

**PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN KENDALI SUHU DAN
KELEMBABAN TANAMAN HIROPONIK SISTEM *NUTRIENT FILM
TECHNIQE*(NFT) BERBASIS *INTERNET OF THING*(IOT)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi



Oleh :

IKBHAL
11455101645

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**



LEMBAR PERSETUJUAN

2. **PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN KENDALI SUHU DAN KELEMBABAN TANAMAN HIDROPONIK SISTEM *NUTRIENT FILM TECHNIQUE*(NFT) BERBASIS *INTERNET OF THINGS*(IOT)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

IKBHAL
11455101645

telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program studi Teknik Elektro
Di Pekanbaru, pada tanggal 9 Juli 2021

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Digitally
signed by Ewi
Ismaredah
Tanggal:
2021.07.26
17:22:26 WIB

Ewi Ismaredah, S. Kom., M.Kom
NIP. 19750922 200912 2 002

Pembimbing

DR. Alex Wenda, ST., M.Eng
NIP. 19780126 200710 1 001

UIN SUSKA RIAU



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN KENDALI SUHU DAN KELEMBABAN TANAMAN HIDROPONIK SISTEM *NUTRIENT FILM TECHNIQUE*(NFT) BERBASIS *INTERNET OF THINGS*(IOT)

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

IKBHAL
11455101645

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim RIAU
Di Pekanbaru, pada tanggal 9 Juli 2021

Pekanbaru, 9 Juli 2021

Mengesahkan,



Dr. Hartono. M.Pd
NIP. 19640301 199203 1 003

Ketua Program Studi Teknik Elektro

[Handwritten Signature]

Digitally
signed by Ewi
Ismaredah
Tanggal:
2021.07.26
17:23:30 WIB

Ewi Ismaredah. S.Kom., M.Kom
NIP. 19750922 200912 2 002

DEWAN PENGUJI:

Ketua : Rika Susanti, ST., M.Eng

Sekretaris : Dr. Alex Wenda, ST., M.Eng

Anggota I : Jufrizel, ST., MT

Anggota II : Aulia Ullah, ST., M.Eng

[Handwritten Signature]

[Handwritten Signature]

[Handwritten Signature]

Digitally signed
by Aulia Ullah
Tanggal: 26 Juli
2021

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

- Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.
- Penggunaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus mendapat izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal peminjaman.
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penulis

IKBHAL

UIN SUSKA RIAU

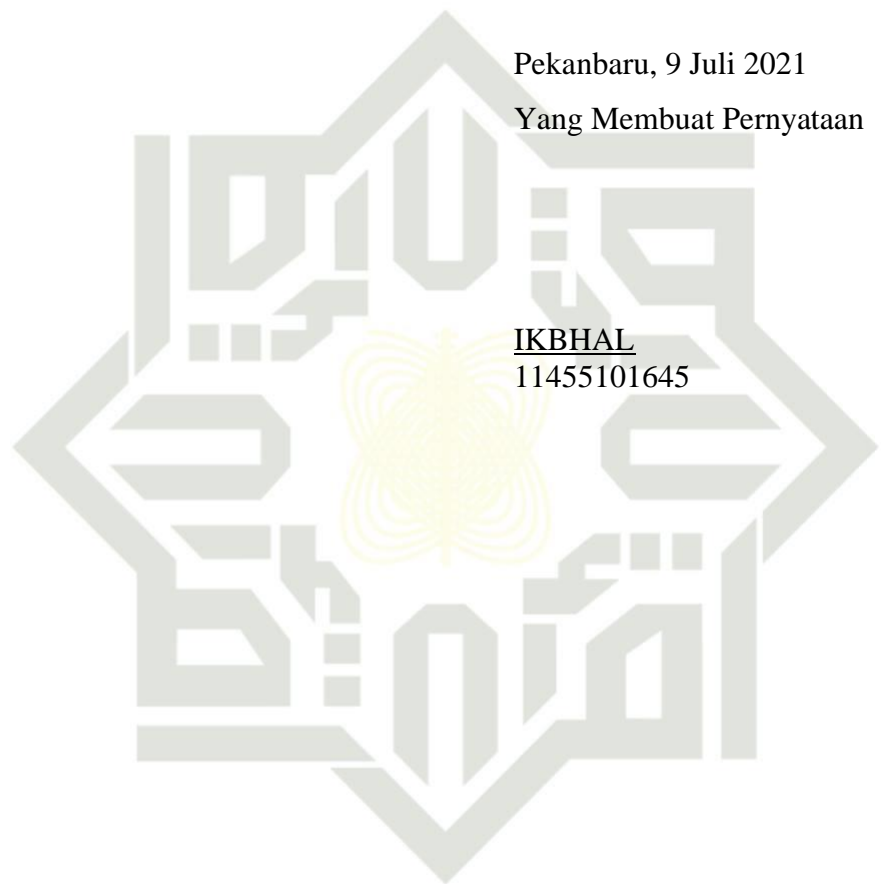
LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang diajukan oleh saya maupun orang lain untuk keperluan lain, dan sepanjang proses penulisan saya juga tidak memuat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali disebutkan dalam referensi dan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 9 Juli 2021

Yang Membuat Pernyataan

IKBHAL
11455101645



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



LEMBAR PERSEMBAHAN

Bukankah Kami telah melapangkan untukmu dadamu?; Dan Kami telah menghilangkan dari padamu bebanmu; Yang memberatkan punggungmu?; Dan Kami tinggikan bagimu sebutan (nama)mu; Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan;

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan; Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain; Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap. [Qs. Al-Insyirah 1-8]

Keutamaan dari Segalanya

Syukur kepada Allah SWT atas Rahmat; Hidayah; Karunia-Nya dalam segala bentuk yang tak terkira yang telah mengizinkan penulis bisa mampu menyelesaikan penelitian ini serta Sholawat kepada junjungan alam Nabi Muhammad SAW sebagai Kiblat dalam berkehidupan Dunia dan Akhirat.

Penelitian ini khusus untuk yang terkasih dan tersayang

Mama dan Papa tercinta

Penelitian ini adalah satu karya kecil yang bisa ibal hadiahkan khusus untuk mama dan papa yang selalu memperhatikan perhatian dan kasih sayangnya penuh untuk diri ini. Mohon maaf atas segala bentuk kesal; hingga kekecewaan yang pernah ibal perbuat selama hidup. Mohon Doa dan dukungan mama dan papa melalui karya ini yang akan menjadi awal pertarungan dengan Dunia sesungguhnya, semoga ibal bisa menjadi seperti apa yang mama dan papa harapkan serta terus berbakti dan membahagiakan mama dan papa. Terimakasih maaa, paaa, lopyu. . .

Kedua Adik Tercinta

Fikram dan Dinda, maaf belum bisa menjadi abang yang baik sepenuhnya untuk kalian. Kita tumbuh berkembang bersama, aku juga baru sekali hidup menjadi abang untuk kalian dan akan selalu belajar menjadi abang yang bisa memimpin dan memberi contoh yang baik untuk kalian. Semoga kita selalu bisa saling mendukung dalam segala hal sampai kapanpun dan mohon selalu doakan supaya abang kalian ini bisa menjadi salah satu orang yang akan selalu kalian banggakan untuk segala kondisi. Lopyu guys. . .

Keluarga Besar HIMATE

Terimakasih atas segala pembinaan dan pembelajaran yang selalu disuguhkan selama periode studi ini. Terimakasih untuk kekeluargaan yang kita bangun dan tumbuhkan selama ini, semoga segala bentuk dedikasi kalian akan membuahkan hasil terbaik dan sesuai keinginan di masa depan. Jika HIMATE, Berkaryalah!!!

Dosen Pembimbing

Terhusus untuk bapak Dr. Alex Wenda, ST., M.Eng selaku pembimbing tugas akhir saya, terimakasih atas segala bantuan dan binaan yang sudah bapak berikan kepada saya yang selalu hilang-hilangan saat bimbingan dan selalu mendesak bapak disaat waktu-waktu mepet. Terimakasih untuk kesabaran bapak dalam membantu saya selama proses bimbingan hingga akhir. Semoga kita dipertemukan kembali dalam project-project yang lebih serius dan profesional di masa yang akan datang, ya pak hehe. Terimakasih pak alex.

Seluruh Dosen dan Pengajar di Fakultas Sains dan Teknologi

Terimakasih untuk seluruh ilmu dan pengetahuan yang sudah bapak/ibu ajarkan kepada saya selama masa studi ini. Mohon maaf atas segala bentuk kesalahan dan kekeliruan baik dalam sikap ataupun tutur. Semoga bapak/ibu semua bisa menerima keberkahan atas penyaluran ilmu yang sudah diberikan dan akan Allah SWT hadiahkan sesuatu yang baik untuk bapak/ibu, aamiin.



PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN KENDALI SUHU DAN KELEMBABAN TANAMAN HIROPONIK SISTEM *NUTRIENT FILM*

© *TECHNIQ*(NFT) BERBASIS *INTERNET OF THING*(IOT)

IKBHAL

11455101645

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. H.R. Soebrantas No. 155 Panam – Pekanbaru

ABSTRAK

Kebutuhan sayur yang selalu meningkat sedangkan lahan yang dimanfaatkan untuk perkebunan di Pekanbaru hanya memenuhi 1/3 kebutuhan sayur Pekanbaru. Kondisi diperburuk dengan suhu Pekanbaru yang tinggi mencapai 34°C dan kelembaban rendah yaitu 45%, pola hidroponik sistem NFT menjadi solusi untuk memenuhi kebutuhan sayur Pekanbaru. Pengaliran air nutrisi secara konstan pada sistem NFT, mengakibatkan pengikatan senyawa oksigen dalam aliran nutrisi dapat membantu meredam kondisi layu pada tanaman akibat suhu yang tinggi. Penelitian ini mengusulkan membuat sistem pengendalian suhu dan kelembaban *greenhouse* agar mampu menjaga dan mendeteksi nilai suhu dan kelembaban menggunakan sensor DS18B20 dan DHT22 yang terintegrasi dengan NodeMCU ESP8266 yang mengatur kipas dan *Mist Maker* sebagai pengendali serta menambahkan sistem IoT yang terintegrasi pada *web server thingspeak* sebagai media pemantauan jarak jauh. Hasil rancangan sistem mampu menjaga nilai suhu dan kelembaban sesuai dengan *set poin*. Selain menjaga stabilitas suhu 23°C-28°C dan kelembaban 60%-70%, produk tanaman yang diuji menggunakan sistem ini juga lebih sehat dengan tidak terserang hama.

Kata Kunci : *Greenhouse*, Hidroponik, *Internet of Things*(IoT), NodeMCU ESP8266, *Nutrient Film Techniqe*(NFT), Suhu dan Kelembaban, ThingSpeak.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



The Design of Temperature and Humidity Control System for Nutrient Film Technique(NFT) Based on Internet of Thing(IoT)

IKBHAL
NIM : 11455101645

*Department of Electrical Engineering
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas St. No. 155 Panam – Pekanbaru*

ABSTRACT

Vegetable needs are always increasing while the land used for plantations in Pekanbaru only fulfills 1/3 of Pekanbaru's vegetable needs. Conditions are exacerbated by Pekanbaru's high temperature reaching 34°C and low humidity of 45%, the NFT system hydroponic pattern is the solution to meet Pekanbaru's vegetable needs. The constant flow of nutrient water in the NFT system, resulting in the binding of oxygen compounds in the nutrient flow can help reduce wilting conditions in plants due to high temperatures. This study proposes to make a greenhouse temperature and humidity control system to be able to maintain and detect temperature and humidity values using the DS18B20 and DHT22 sensors which are integrated with the ESP8266 NodeMCU which regulates the fan and the Mist Maker as a controller and adds an integrated IoT system on the Thingspeak web server as a monitoring medium. long distance. The result of the system design is able to maintain the temperature and humidity values according to the set points. In addition to maintaining a stable temperature of 23°C-28°C and humidity of 60%-70%, the plant products tested using this system are also healthier and free from pests.

Keywords : Greenhouse, Hydroponic, Internet of Things(IoT), NodeMCU ESP8266, Nutrient Film Technique(NFT), Temperature and Humidity, ThingSpeak.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Universitas of Sultan Syarif Kasim Riau



KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh,

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis. Shalawat dan salam buat kepada Rasulullah Muhammad SAW, sebagai seorang sosok pemimpin dan tauladan bagi umat di Dunia yang sepantasnya dicontoh dan di teladani bagi kita semua. Atas ridho Allah SWT penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **Perancangan Sistem Pemantauan Kendali Suhu dan Kelembaban Tanaman Hidroponik Sistem Nutrient Film Technique (NFT) Berbasis Internet of Things (IoT)**”.

Melalui proses bimbingan dan pengarahan yang disumbangkan oleh orang-orang yang berpengetahuan, dorongan, motivasi dan juga doa orang-orang yang ada disekeliling penulis sehingga penulis Tugas Akhir ini dapat menyelesaikan dengan penuh kesederhanaan. Sudah menjadi ketentuan bagi mahasiswa yang ingin menyelesaikan studinya pada perguruan tinggi UIN SUSKA RIAU harus membuat karya ilmiah berupa Tugas Akhir guna mencapai gelar sarjana.

Oleh sebab itu sudah sewajarnya penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ayahanda dan ibunda tercinta yang telah memberikan dukungan moril dan materil maupun doa yang tidak pernah henti kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab, M.Ag selaku Rektor UIN SUSKA Riau beserta seluruh Staf dan jajarannya.
3. Bapak Dr. Drs. Ahmad Darmawi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau beserta seluruh Pembantu Dekan, Staf dan jajarannya.
4. Ibu Ew. Ismaredah, S.Kom., M.Kom selaku ketua program studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA RIAU.
5. Bapak Mulyono, ST., MT selaku sekretaris program studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA RIAU.
6. Bapak Dr. Alex Wenda, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu serta pemikirannya dengan ikhlas dalam membimbing sehingga penulis menjadi lebih mengerti dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Dr. Harris Simaremare, ST, MT selaku ketua sidang yang telah bersedia meluangkan waktu untuk dapat memimpin sidang Tugas Akhir penulis.



Bapak Jufrizel, ST., MT selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi kritikan dan saran yang sangat membangun terhadap penulis.

Bapak Aulia Ullah, ST., M.Eng selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi kritikan dan saran yang sangat membangun terhadap penulis.

Bapak dan Ibu dosen Program studi Teknik Elektro yang telah memberikan bimbingan dan arahan ilmu kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Keluarga dan adik tercinta yang telah memberikan dukungan selama penulis menyelesaikan penelitian tugas akhir ini hingga akhir.

Keluarga besar COAR dan COAR ADVENTURE yang sudah menemani perjalanan penulis selama studi hingga bisa menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini.

Tin Candi dan SMTL yang selalu ada dalam segala kondisi selama masa studi penulis dengan segala drama dan kekeluargaan yang tercipta hingga bisa menyelesaikan penelitian ini.

Keluarga besar HIMATE UIN SUSKA RIAU yang selalu memberikan pembelajaran, relasi dan pengalamannya yang selalu memberikan semangat terhadap penyelesaian tugas akhir ini.

Rawdatul Fadila sebagai partner dalam segala waktu dan kondisi penulis yang selalu mendorong dan mendukung penulis dalam menyelesaikan studi demi menyongsong masa depan yang cemerlang bersama.

Serta seluruh pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam melaksanakan hingga menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Atas jasa-jasa yang telah diberikan kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini mampu diselesaikan sesuai prosedur yang berlaku di program studi Teknik Elektro. Tanpa bantuan dan dorongan yang diberikan, penulis tidak akan mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini, oleh sebab itu penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah meluangkan waktunya, hanya Allah SWT yang mampu membalas niat baik dan keikhlasan dengan sempurna. Semoga dengan bantuan baik berupa moril maupun materil mendapat balasan dari Allah SWT, baik di dunia maupun di akhirat kelak. Penulis mengharapkan dengan adanya Tugas Akhir ini mampu memeberikan manfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Pada penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, karena kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT. Dalam hal ini penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih



memiliki kekurangan dan jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan ilmu, pengetahuan dan pengalaman penulis dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini, maka dari itu untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini penulis mengharapkan kritikan dan saran kepada semua pihak yang sifatnya membangun.

Pekanbaru, 9 Juli 2021

IKBHAL



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR SINGKATAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-6
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-7
1.4 Batasan Masalah	I-7
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Penelitian Terkait.....	II-1
2.1.1 Tanaman Hidroponik	II-3
2.1.2 Manfaat Tanaman Hidroponik.....	II-5
2.2 Nutrient Film Technique(NFT).....	II-5
2.3 Green House	II-6
2.4 NodeMcu	II-7
2.5 Software Arduino IDE.....	II-8
2.6 Sensor DS18B20.....	II-9
2.6.1 Spesifikasi Sensor DS18B20	II-9
2.7 Sensor DHT22	II-9
2.8 Liquid Crystal Display (LCD).....	II-11
2.9 Relay.....	II-12



2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang memurnikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

10	Internet of Things (IoT)	II-13
2.11	Web Server	II-13
2.12	ThingSpeak	II-14
2.13	Sampling	II-14
2.13.1	Kegunaan <i>Sampling</i>	II-14
2.13.2	Prosedur <i>Sampling</i>	II-14
2.13.3	Jenis <i>Sampling</i>	II-15
2.13.4	<i>Cluster Sampling</i>	II-15
2.14	User Experience	II-15
2.14.1	<i>Usability</i>	II-15
2.14.2	Pengukuran <i>Usability</i> dengan <i>USE Questionnaire</i>	II-16
2.14.3	Skala Likert	II-17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	Studi Literatur	III-2
3.2	Studi Pendahuluan	III-2
3.3	Teknik Pengumpulan Data	III-5
3.3.1	Tahapan Analisa Kebutuhan Sistem	III-5
3.3.2	Kebutuhan Data dalam Proses Perancangan	III-8
3.3.3	Alat Pengambilan Data	III-8
3.4	Perencanaan Sistem	III-9
3.5	Tahapan Perancangan	III-10
3.6	Perancangan Desain	III-12
3.6.1	Desain Modul Hidroponik	III-12
3.7	Perancangan Hardware	III-13
3.7.1	Rangkaian Sensor DS18B20	III-13
3.7.2	Rangkaian Sensor DHT22	III-14
3.7.3	Rangkaian LCD 16x2	III-14
3.7.4	Perancangan Keseluruhan Alat	III-15
3.8	Perancangan Software	III-15
3.8.1	Perancangan <i>Software</i> Kendali Suhu	III-15
3.8.2	Perancangan <i>Software</i> Kendali Kelembapan	III-16
3.8.3	Perancangan Web <i>Thingspeak</i>	III-17



1. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

9	Tahapan Pengujian.....	III-19
3.9.1	Pengujian <i>Software</i>	III-19
3.9.2	Pengujian <i>Hardware</i>	III-21
3.9.3	Pengujian Kinerja <i>Green House</i>	III-24
10	Perumusan Keterpakaian Sistem	III-25
11	Rincian Biaya Penelitian.....	III-25
12	Uji Kelayakan Pengguna	III-26
	BAB IV HASIL DAN ANALISA	IV-1
4.1	Hasil Perancangan <i>Hardware</i>	IV-1
4.2	Hasil Pengujian <i>Hardware</i>	IV-2
4.2.1	Pengujian Mikrokontroler NodeMcu.....	IV-2
4.2.2	Pengujian LCD	IV-3
4.2.3	Pengujian Sensor DS18B20.....	IV-4
4.2.4	Pengujian Sensor DHT22	IV-5
4.2.5	Pengujian <i>Relay</i> Terhadap Kipas dan <i>Mist Maker</i>	IV-6
4.3	Pengujian <i>Software</i>	IV-9
4.3.1	Pengujian <i>Software</i> Arduino IDE	IV-9
4.3.2	<i>ThingSpeak</i> sebagai Pemantau Suhu dan Kelembapan	IV-9
4.4	Hasil Pengujian Kinerja Alat Pemantauan Suhu dan Kelembapan	IV-12
4.4.1	Kondisi <i>Green House</i> tidak ada Tanaman dengan Kendali Otomatis.....	IV-12
4.4.2	Kondisi <i>Green House</i> Ada Tanaman Tanpa Kendali Otomatis...	IV-14
4.4.3	Kondisi <i>Green House</i> Ada Tanaman dengan Kendali Otomatis	IV-17
4.5	Pengujian Keseluruhan	IV-23
4.6	Analisa Keseluruhan.....	IV-25
4.7	Uji Kelayakan	IV-26
	BAB V PENUTUP	V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-2
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN A	
	LAMPIRAN B	



LAMPIRAN C
LAMPIRAN D
LAMPIRAN E

UIN SUSKA RIAU



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	NodeMcu.....	II-7
Gambar 2.2	Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE	II-8
Gambar 2.3	Sensor suhu DS18B20	II-9
Gambar 2.4	Sensor DHT22	II-10
Gambar 2.5	LCD 16x2.....	II-11
Gambar 2.6	Relay	II-12
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	III-1
Gambar 3.2	Blok Diagram Perancangan Kendali Suhu.....	III-10
Gambar 3.3	Blok Diagram Perancangan Kendali Kelembaban.....	III-11
Gambar 3.4	Desain Kerja Modul Hidroponik	III-12
Gambar 3.5	Desain Modul Hidroponik	III-12
Gambar 3.6	Rangkaian Sensor DS18B20.....	III-13
Gambar 3.7	Rangkaian Sensor DHT22	III-14
Gambar 3.8	Rangkaian LCD	III-14
Gambar 3.9	Rangkaian Keseluruhan Alat	III-15
Gambar 3.10	<i>Flowchart</i> Pemrograman Sensor Suhu	III-16
Gambar 3.11	<i>Flowchart</i> Pemrograman Sensor Kelembaban.....	III-17
Gambar 3.12	Pembuatan Akun <i>Thingspeak</i>	III-18
Gambar 3.13	Pembuatan <i>Channel</i> pada <i>Thingspeak</i>	III-18
Gambar 4.1	Perancangan <i>Hardware</i> Keseluruhan Sistem Pemantauan Kendali Suhu dan Kelembapan	IV-1
Gambar 4.2	List Program Pengujian Mikrokontroller NodeMcu	IV-3
Gambar 4.3	List Program Pengujian LCD 16x2 Menampilkan Tulisan.....	IV-3
Gambar 4.4	Tampilan teks pada LCD 16x2	IV-4
Gambar 4.5	Hasil Pengujian Sensor DS18B20	IV-4
Gambar 4.6	Hasil Pengujian Sensor DHT22	IV-5
Gambar 4.7	Hasil Pengujian Kipas.....	IV-7
Gambar 4.8	Hasil Pengujian <i>Mist Maker</i>	IV-8
Gambar 4.9	Kode Program Pemantauan Kendali Suhu dan Kelembapan.....	IV-9
Gambar 4.10	Validasi Tampilan pada LCD dengan Tampilan pada Aplikasi <i>ThingsView</i>	IV-10



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 4.11	Grafik Pembanding Tampilan Data Suhu Hasil Pembacaan Alat dengan Tampilan pada Aplikasi ThingsView	IV-11
Gambar 4.12	Grafik Pembanding Tampilan Data Kelembaban Hasil Pembacaan Alat dengan Tampilan pada Aplikasi ThingsView	IV-11
Gambar 4.13	Tanaman Terkena Hama Hasil Pengujian Manual	IV-16
Gambar 4.14	Validasi Tampilan LCD dan Tampilan ThingSpeak pada Kendali Manual	IV-16
Gambar 4.15	Tanaman Hasil Pengujian Otomatis.....	IV-18
Gambar 4.16	Validasi Tampilan LCD dan Tampilan ThingSpeak pada Kendali Otomatis.....	IV-19
Gambar 4.17	Grafik Perbandingan Nilai Suhu menggunakan Kendali dengan Tanpa Kendali.....	IV-20
Gambar 4.18	Grafik Perbandingan Nilai Suhu menggunakan Kendali dengan Tanpa Kendali.....	IV-20
Gambar 4.19	Grafik Skor Penilaian Responden.....	IV-30

DAFTAR TABEL

2. Diarahkan mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.	Tabel 1.1	Spesifikasi NodeMCu	II-7
	Tabel 1.2	Spesifikasi Sensor DHT22	II-10
	Tabel 1.3	Spesifikasi LCD 16x2	II-11
	Tabel 1.4	Kriteria Pengukuran dengan Kuisioner USE	II-17
	Tabel 1.5	Pedoman Pemberian Skor	II-18
	Tabel 1.6	Kriteria Interpretasi Kelayakan	II-18
	Tabel 3.1	Data yang Tersimpab pada Web Server <i>Thingspeak</i>	III-19
	Tabel 3.2	Validasi Data pada LCD Rangkaian Alat dan pada Aplikasi	III-20
	Tabel 3.3	Pengujian Mikrokontroller	III-21
	Tabel 3.4	Pengujian Sensor Suhu DS18B20	III-22
	Tabel 3.5	Pengujian Sensor Kelembaban DHT22	III-23
	Tabel 3.6	Pengujian Kipas (Pendingin)	III-23
	Tabel 3.7	Pengujian <i>Mist Maker</i>	III-24
	Tabel 3.8	Rincian Biaya	III-25
	Tabel 3.9	Uji Kelayakan Pengguna	III-27
	Tabel 3.10	Hasil Skor Penilaian Uji Kelayakan Pengguna	III-29
	Tabel 4.1	Pengujian Nilasi Suhu Menggunakan Sensor DS18B20	IV-4
	Tabel 4.2	Pengujian Nilai Kelembapan dengan Sensor DHT22	IV-6
	Tabel 4.3	Pengujian Relay terhadap Kipas	IV-7
	Tabel 4.4	Pengujian Relay terhadap <i>Mist Maker</i>	IV-8
	Tabel 4.5	Validasi Data pada LCD Rangkaian Alat dan pada Aplikasi	IV-10
	Tabel 4.6	Hasil Pengujian <i>Greenhouse</i> Tidak Ada Tanaman dengan Kendali Otomatis	IV-13
	Tabel 4.7	Hasil Pengujian <i>Greenhouse</i> Ada Tanaman Tanpa Sistem Kendali	IV-13
	Tabel 4.8	Hasil Pengujian <i>Greenhouse</i> Ada Tanaman Menggunakan Kendali	IV-17
	Tabel 4.9	Perbandingan Uji Tanaman dengan Kendali Manual dan Kendali Otomatis	IV-21
	Tabel 4.10	Pengujian Keseluruhan	IV-23
	Tabel 4.11	Hasil Tangapan Responden	IV-26
	Tabel 4.12	Skor Hasil Penilaian Responden	IV-28

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SINGKATAN

- = Badan Pusat Statistik
- = *Internet of Things*
- = *Input/Output*
- = *Liquid Crystal Display*
- = *Alternating Current*
- = *Direct Current*
- = *Ground*
- = *Universal Serial Bus*
- = *Integrated Development Environment*
- = *Hektare*
- = miliAmpere
- = *One Time Programmable*
- = *Hyper Text Markup Language*
- = *Hyper Text Processor*
- = *Database Management System*

UIN SUSKA RIAU



BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Sejak dilantiknya Presiden dan Wakil Presiden Indonesia Periode 2019 – 2024, Pemerintah Indonesia masih mengadopsi program prioritas dari periode Presiden sebelumnya yaitu dengan fokus pada pembangunan Infrastruktur[1]. Pembangunan infrastruktur tentu baik bagi kemajuan bangsa, namun juga memiliki dampak langsung (*Direct Effect*) terhadap lahan pertanian masyarakat[2]. Padahal lahan pertanian memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan serta ketersediaan pangan Nasional.

Saat ini luas lahan yang dimanfaatkan untuk kebun sayur oleh kelompok tani di Kota Pekanbaru sebanyak 2.288 hektare dari total lahan 632.300 hektare. Lahan tersebut dimanfaatkan untuk sayuran jenis buah maupun sayuran jenis daun yang ditanam. Namun lahan tersebut terus menyusut seiring dengan pembangunan dan pesatnya pertumbuhan infrastruktur di Pekanbaru[3]. Perbandingan luas lahan tersebut yang terpaut sangat jauh menggambarkan kondisi hasil produksi pangan yang tidak akan bisa memenuhi kebutuhan masyarakat Pekanbaru.

Menurut data dari Dinas Pertanian dan Peternakan Kota Pekanbaru, luas lahan yang ada di kota Pekanbaru tidak sebanding dengan daya konsumtif masyarakat akan sayur. Kebutuhan rata – rata sayur daun dan sayur buah per harinya 45 Ton, sedangkan luas lahan yang ada petani hanya mampu memenuhi 40% dari total kebutuhan atau sekitar 18 Ton. Kekurangan yang 60% lagi diperoleh dari daerah tetangga yaitu Sumatera Barat dan Sumatera Utara[4]. Penyusutan lahan dan tidak tersedianya lahan untuk ditanam menjadi masalah utama untuk memenuhi kebutuhan sayur kota Pekanbaru.

Perkembangan teknologi pertanian saat ini memiliki solusi untuk bisa menanam tanaman meski tidak memiliki lahan yang luas, yaitu teknologi sistem Hidroponik. Sistem hidroponik merupakan pola cocok tanam yang memberdayakan air sebagai dasar pembangunan tubuh tanaman. Air yang dimaksud adalah air yang mengandung unsur – unsur nutrisi tertentu yang dapat membantu proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman[5]. Sehingga pola hidroponik ini sangat cocok untuk dikembangkan agar Pekanbaru menjadi mandiri dalam produksi pangan demi memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap hasil pertanian.



Teknologi sistem hidroponik dapat dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan cara pemberian nutrisi, salah satunya yaitu *Nutrient Film Technique*(NFT) yang merupakan teknologi sistem hidroponik sederhana, mudah dibuat, dan minim mengakibatkan kematian tanaman. Sistem NFT ini adalah sistem yang akan mengendalikan perakaran, tinggalkan kebutuhan air dan oksigen tanaman agar terpenuhi maksimal serta menjadi satu – satunya sistem yang teruji mempercepat pertumbuhan tanaman. Sistem hidroponik *Nutrient Film Technique*(NFT) ialah teknik hidroponik yang mengalirkan nutrisi dengan menggunakan pipa dengan diameter 3mm pada perakaran tanaman. Sistem ini juga bisa dirakit menggunakan talang air dengan menggunakan pipa PVC dan pompa air listrik untuk membantu sirkulasi aliran nutrisi. Faktor paling penting pada sistem ini yaitu pada pengaturan suhu dan kelembaban di dalam *greenhouse*, karena jika pengaturan pipa PVC dan kecepatan nutrisi mengalir[6]. Pada aliran nutrisi yang selalu mengalir, kondisi ini dapat membantu dalam meredam kondisi suhu yang tinggi karena adanya gelembung udara pada aliran, sehingga pemilihan sistem ini menjadi penting untuk menunjang pengendalian nilai suhu dan kelembaban.

Jenis tanaman yang banyak dibudidayakan secara hidroponik adalah sayuran, seperti selada, sawi, pakcoy, bayam, kangkung dan kailan. Jenis sayuran menjadi pilihan karena proses tumbuhnya yang mudah serta kebutuhannya yang bersifat *continue* atau dibutuhkan untuk kebutuhan pokok manusia setiap harinya[7]. Penelitian ini akan mengambil objek sayur Pakcoy karena proses tumbuh yang mudah dan ketahanan terhadap kondisi suhu yang tinggi lebih baik dibanding dengan jenis sayur lainnya.

Pemilihan sistem aliran air nutrisi untuk jenis tanaman yang tepat akan menghasilkan tanaman yang baik, namun ada faktor lingkungan yang mempengaruhi kualitas dan proses tumbuh tanaman, yaitu suhu dan kelembaban. Berdasarkan kebutuhan suhu dan kelembaban yang ideal, untuk bercocok tanam hidroponik yaitu suhu sekitar 20°C - 28°C dengan kelembaban 60% - 70%. Suhu dan kelembaban yang tidak sesuai akan menyebabkan tanaman mudah terkena penyakit sehingga akan menghambat laju pertumbuhan tanaman bahkan akan menyebabkan tanaman mati atau gagal panen. Permasalahan yang sering terjadi adalah di setiap daerah memiliki suhu, kelembaban dan intensitas cahaya yang berbeda-beda sesuai dengan kontur dan tinggi rendahnya suatu daerah dari permukaan air laut serta selalu mengalami perubahan setiap waktu[8]. Untuk mengendalikannya, pola hidroponik ditempatkan di dalam sebuah *greenhouse*. *Greenhouse* pada umumnya dirancang dengan prinsip ventilasi alami, yaitu dengan mengatur ukuran



pada *greenhouse* agar dicapai nilai suhu dan kelembaban sesuai keinginan. Namun pengukuran dan pemantauan suhu dan kelembaban masih dilakukan secara manual yaitu menggunakan tenaga manusia, sehingga cenderung dan sangat rentan terjadinya kesalahan manusia (*human error*) dan pengukuran manual ini memiliki efektivitas yang rendah [9].

Dari hasil wawancara terhadap pelaku usaha tanam hidroponik, suhu kota Pekanbaru cenderung tinggi dengan kadar kelembaban yang rendah serta membuat para pelaku usaha hidroponik kesulitan dalam mendapatkan hasil panen maksimal. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) suhu rata – rata maksimal di Pekanbaru mencapai 36°C [10]. Kondisi lingkungan bersuhu tinggi tersebut yang membuat laju pertumbuhan dan produksi tanaman yang dihasilkan tidak sesuai dengan kebutuhan tumbuh tanaman.

Sejak pemberlakuan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) pertama kali 17 April 2020 di Pekanbaru [11], lalu diikuti dengan hasil observasi lapangan dengan mewawancarai pelaku tanam hidroponik, permintaan pasar akan kebutuhan sayuran meningkat 200%, terutama sayuran hasil produk hidroponik karena masyarakat mulai beralih ke pola hidup sehat. Pada hasil observasi lapangan dan wawancara yang sudah dilakukan, para petani hidroponik kesulitan memenuhi permintaan karena suhu dan kelembaban kota Pekanbaru cukup ekstrim mencapai 36°C pada saat itu dan tidak memungkinkan untuk memperluas lahan *greenhouse* karena akan semakin mempersulit pemantauan dan pengendalian suhu dan kelembaban yang jika tidak dilakukan dengan seksama justru akan mendatangkan kerugian. Menurut data pemerintah provinsi Riau per – Agustus 2020, penambahan kasus positif COVID-19 sudah sangat tidak terkontrol dan selalu bertambah setiap harinya [12]. Dalam artian kondisi yang seperti ini akan meningkatkan terus – menerus permintaan pasar akan sayuran.

Di wilayah Pekanbaru sangat banyak yang bercocok tanam dengan media hidroponik [13], namun ada 2 petani hidroponik yang selain berskala bisnis juga melakukan budidaya hidroponik secara komersil dengan jumlah lubang tanam yang lebih dari 2000 lubang tanam dan menggunakan konsep *green house*, sehingga peneliti menjadikan kedua petani ini sebagai objek penelitian. Petani hidroponik yang pertama bernama Buk Desi yang memiliki usaha budidaya tanaman hidroponik yang bernama *Moms Hidroponik* yang mempunyai 2 lahan yang terletak di jalan Pahlawan dengan *Green House* yang berukuran



9m x 8m x 3m dan di jalan Kubang Raya dengan ukuran 10m x 8m x 3m. Pak Desi menuturkan bahwa suhu dan kelembaban sangat berpengaruh dalam budidaya hidroponik

miliknya. Untuk menjaga suhu dan kelembaban di pipa tanaman, biasanya beliau mengukur secara manual dengan alat ukur suhu dan kelembaban. Jika suhu dan kelembaban tidak sesuai dengan kebutuhan seperti kasus yang sering dialami yaitu kelembabannya berada pada angka 52%, beliau menyemprotkan air pada dinding jaring *GreenHouse* dan daun tanaman. Jika suhu terlalu tinggi seperti kasus yang sering terjadi suhu mencapai 36°C, maka akan dihidupkan kipas untuk mengeluarkan udara panas dari *GreenHouse* ke luar secara manual untuk menjaga suhu dan kelembabannya. Penyiraman dilakukan setiap dua kali sehari yaitu pada pagi dan siang hari agar tanaman hidroponik tidak mengering.

Petani hidroponik yang kedua adalah pak Pian yang merupakan petani hidroponik mempunyai *Green House* di jalan Garuda Sakti. Beliau memiliki sebuah *Green House* dengan ukuran 9m x 8m x 2m. Hasil wawancara yang telah dilakukan dengan pak Pian, beliau menuturkan bahwa suhu dan kelembaban daerah Pekanbaru sangat berpengaruh besar dalam pembudidayaan tanaman hidroponiknya. Setiap hari pak Pian menyiram dinding tandon air nutrisi dan daun tanaman agar tanaman tidak menjadi kering dan kekuningan dikarenakan daerah lokasi *green house* milik beliau memiliki iklim yang sangat tidak stabil, saat siang hari suhu bisa mencapai 36°C dengan kelembabannya 40%, apabila tanaman mengering dan menguning maka tanaman tidak layak konsumsi dan tidak akan laku dijual serta harus dibuang. Pak pian juga menuturkan bahwa nilai suhu yang begitu tinggi di Pekanbaru inilah yang menjadi pokok permasalahan.

Sistem pengendalian suhu dan kelembaban tanaman hidroponik telah banyak dikembangkan dalam beberapa penelitian. Penelitian yang dilaksanakan oleh Muclish Barhanuddin Ridwan dengan judul “Sistem *Monitoring* Tanaman Hidroponik dengan Sensor Ph, Suhu Air dan Pemupukan berbasis *Internet of Thing*” yang memanfaatkan aplikasi *Cayenne* sebagai penampil hasil pengukuran dari sensor Ph, Sensor Ultrasonik dan sensor DS18B20 yang dirancang dengan NodeMCU yang sudah terhubung ke Internet[14]. Kelemahan dari penelitian ini adalah tidak adanya tindakan yang dilakukan saat hasil pemantauan memiliki kesenjangan dari standar yang seharusnya sehingga sensor hanya bekerja untuk pembacaan dan mengirim hasil pembacaan untuk ditampilkan di website.



Penelitian Hadian Sastra utama dkk dengan judul “Perancangan Dan Implementasi Sistem Otomatisasi Pemeliharaan Tanaman Hidroponik” menggunakan IC mikrokontroler

sebagai komponen utamanya yaitu IC keluaran ATMEL dengan tipe AT89S52, karena bila melakukan perubahan program dapat dilakukan dengan mudah. Penelitian ini juga menggunakan software Assembler ASM51 dengan sensor LDR sebagai sensor matahari. Kombinasi dari perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan menghasilkan sistem otomatisasi pemeliharaan tanaman yang dapat melakukan penyiraman dan pemberian pupuk secara otomatis sesuai dengan waktu yang telah ditentukan[15]. Kelemahan dari penelitian ini adalah perlu adanya pengembangan dengan menambahkan alat untuk mengatur suhu sesuai dengan yang dibutuhkan tanaman agar dapat tumbuh secara optimal.

Penelitian pengendalian suhu dan kelembaban hidroponik juga dilakukan oleh Budi Hartanto dkk dengan judul “Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Secara Nirkabel pada Budidaya Tanaman Hidroponik” menggunakan Xbee yang berbasis mikrokontroler. berfungsi sebagai alat komunikasi nirkabel yang beroperasi pada frekuensi 2,4 Ghz dengan jarak jangkauan mencapai 1.500 meter. Node pengirim terdiri dari modul arduino sebagai pengendali yang dihubungkan dengan sensor DHT11 sebagai masukan dan Xbee sebagai pengirim yang mana hasilnya akan ditampilkan pada LCD[16]. Kelemahan penelitian ini yaitu data hanya dapat dikirim dan diterima secara nirkabel dengan jarak jangkauan di luar ruangan tanpa penghalang mencapai 240 meter, sedangkan jarak jangkauan di dalam ruangan dengan penghalang mencapai 70 meter.

Beberapa penelitian yang membahas tentang pengendalian suhu dan kelembaban pada hidroponik masih belum akurat dikarenakan perubahan nilai suhu dan kelembaban sangat cepat berubah[17]. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem pemantauan kondisi terkini suhu dan kelembaban pada *Green House* hidroponik yang dapat diakses dimana saja dan kapan saja, hal ini bertujuan agar nilai suhu dan kelembaban dapat diketahui setiap saat dan dapat dilakukan tindakan jika nilai suhu dan kelembaban tidak sesuai dengan kebutuhan dikarenakan dampak dari nilai suhu yang tidak sesuai bisa menyebabkan tanaman yang rentan terhadap serangan hama.

Dalam kasus seperti ini, untuk melakukan pemantauan, pengaturan suhu dan kelembaban serta mengetahui *greenhouse* pada kondisi suhu dan kelembaban tertentu yang bisa mengakibatkan tanaman terkena hama, maka dapat menggunakan sistem yang dapat memberikan informasi terkini pada *Green House* salah satunya yaitu konsep *Internet Of*



Things (IoT). *Internet Of Things* (IoT) merupakan bentuk perubahan dan perkembangan teknologi informasi serta jaringan internet, sehingga perangkat elektronik dapat dengan mudah terhubung melalui internet dan mampu memenuhi kebutuhan pengamatan [18]. *Internet of Things* (IoT) membuat suatu permasalahan yang kompleks menjadi sederhana dengan proses pengotomatisasi dan juga pemantauan secara *realtime* yang membuat teknologi *Internet of Things* (IoT) ini hanya membutuhkan koneksi internet dan perangkat ponsel dengan jaringan wifi. Sehingga jika dirujuk pada hasil wawancara dengan pelaku usaha tanaman hidroponik, pemantauan kondisi suhu dan kelembaban secara manual setiap hari yang menyulitkan para petani akan mudah dilakukan dan sangat cocok jika memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) ini. Dan pada konsep IoT ini akan dibuat sebuah sistem yang merujuk pada kondisi suhu dan kelembaban ideal hidroponik, jika pada kondisi suhu dan kelembaban tertentu yang dalam hal ini menjadi penyebab tanaman layu bahkan terkena hama, maka petani akan segera mengetahuinya tanpa harus memantau langsung secara manual, sehingga dengan segera pula akan dilakukan tindakan pada tanaman tersebut.

Dari *study literatur* yang telah dilakukan dan dengan berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk mengangkat penelitian yang berjudul “**Perancangan Sistem Pemantauan Kendali Suhu dan Kelembaban Tanaman Hidroponik Sistem *Nutrient Film Technique* (NFT) berbasis *Internet of Things* (IOT)**”. Pada penelitian ini penulis akan berfokus pada pemantauan *Green House* Hidroponik dengan memanfaatkan kelebihan dari sistem *Internet of Things* (IoT) sehingga dapat dilakukan pemantauan *Green House* yang lebih efisien agar dapat menghasilkan yang lebih maksimal dan berkualitas tanpa adanya gangguan dari perbedaan suhu dan kelembaban.

1. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana rancangan alat yang mampu mengatasi proses pemantauan kendali suhu dan kelembaban yang belum sesuai dengan kondisi ideal.
2. Bagaimana rancangan alat mampu meminimalkan permasalahan yang muncul pada kesalahan pengukuran dalam proses pemantauan suhu dan kelembaban.
3. Bagaimana pengaruh rancangan sistem pemantauan kendali suhu dan kelembaban saat diimplementasikan.



Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Mengendalikan nilai suhu dan kelembaban *greenhouse* sesuai pada kondisi ideal tanaman Hidroponik.
2. Implementasi *Internet of Things* sebagai media pemantauan suhu dan kelembaban *Green House* hidroponik.
3. Mengetahui pengaruh alat rancangan pada *greenhouse* yang menggunakan sistem pemantauan kendali suhu dan kelembaban.

Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tanaman hidroponik yang diteliti menggunakan Green House berukuran 1x1 meter dengan jumlah 25 lubang tanam.
2. Jenis tanaman sayur yang diteliti adalah jenis Pakcoy.
3. Pengujian sistem otomatis dan manual dilakukan pada 1 modul yang sama secara bergantian.
4. Sistem komunikasi *Internet of Things* menggunakan modul ESP8266.
5. Perancangan NodeMcu dengan sensor DS18B20, sensor DHT22 dan LCD.
6. Software pemrograman menggunakan Arduino IDE 1.8.6.
7. Menggunakan thingspeak.com sebagai *website* pemantauan suhu dan kelembaban *Green House* hidroponik.

Manfaat Penelitian

Pada penelitian sistem pemantauan kendali suhu dan kelembaban tanaman hidroponik sistem *Nutrient Film Technique* berbasis *Internet of Things* dapat memberikan manfaat positif diantaranya :

1. Memberi kemudahan dalam budidaya tanaman hidroponik sehingga dapat dilakukan oleh siapa saja dan dimana saja tanpa kekhawatiran akan pengaruh suhu dan kelembaban serta kontur daerah.
2. Petani hidroponik melakukan budidaya hidroponik secara modern, taktis dan praktis dengan pemantauan jarak jauh melalui *smartphone*.
3. Mengoptimalkan dan meningkatkan hasil panen tanaman hidroponik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian tugas akhir ini melakukan studi literatur yang bersumber dari penelitian terdahulu tentang pengendalian suhu dan kelembaban tanaman hidroponik serta mengenai kendali pemantauan menggunakan *website* dan aplikasi Android. Pencarian teori dan juga referensi yang berhubungan dengan contoh kasus dan contoh permasalahan yang akan dipecahkan diperoleh dari buku, *paper*, jurnal, dan sumber lainnya yang berhubungan untuk mendukung penelitian ini.

Pada penelitian yang berjudul “Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Dengan Sensor Ph, Suhu Air Dan Pemupukan Berbasis *Internet Of Thing*” yang dilakukan oleh Muchlis Burhanuddin Ridwan[14] menegembangkan Sistem monitoring tanaman hidroponik menggunakan beberapa sensor yaitu sensor suhu DS18B20, sensor pH probe, dan tiga buah ultrasonik untuk mengukur volume air campuran dan air nutrisi. Sensor-sensor tersebut terhubung pada mikrokontroller NodeMCU ESP8266 yang telah terhubung dengan internet. Data pembacaan sensor langsung dikirim pada cayenne melalui NodeMCU yang terkoneksi dengan jaringan internet yaitu wifi hotspot smartphone. Untuk melihat pembacaan sensor pada website dengan memasukkan user ide dan password pada laman cayenne sign in. Sensor ultrasonik memiliki ketepatan membaca data yang baik pada jarak pengukuran 3 cm sampai 30 cm dalam pengujian. Sensor suhu DS18B20 memiliki akurasi 0,5 °C akan tetapi pada saat pengujian memiliki rata-rata error sebesar 0,6 °C dalam membaca suhu air.

Penelitian dengan judul “Perancangan Dan Implementasi Sistem Otomatisasi Pemeliharaan Tanaman Hidroponik”[15] menjelaskan bahwa penggunaan IC mikrokontroler sebagai komponen utamanya yaitu IC ATMEL dengan tipe AT89S52 memudahkan dalam perubahan program. Penelitian ini juga menggunakan software *Assembler* ASM51 dengan sensor LDR sebagai sensor matahari. Kombinasi dari perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan menghasilkan sistem otomatisasi pemeliharaan tanaman yang dapat melakukan penyiraman dan pemberian pupuk secara otomatis sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Penelitian dengan judul “Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Secara Nirkabel pada Budidaya Tanaman Hidroponik”[16] mengembangkan penelitian menggunakan sensor DHT11 untuk mengambil data masukan pada *Green House* hidroponik. Komunikasi



2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

berbasis Xbee sebagai pengirim dan penerima data secara nirkabel menunjukkan bahwa sensor mampu mendeteksi suhu dengan rata-rata kesalahan 0,75 dan kelembaban dengan

rata-rata kesalahan 3%. Selain itu, data dapat dikirim dan diterima secara nirkabel dengan jarak maksimum diluar ruangan tanpa penghalang mencapai 240 meter, sedangkan jarak maksimum didalam ruangan dengan penghalang mencapai 70 meter.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Prahenusa Wahyu Ciptadi yang berjudul "Penerapan Teknologi IoT pada tanaman Hidroponik menggunakan Arduino dan Blynk Android"[18] penelitian yang menggunakan mikrokontroler arduino uno yang dilengkapi dengan modul sensor *DHT11*, yang terhubung dengan aplikasi android *blynk*, suhu dan kelembaban di sekitar tanaman dapat diketahui oleh *smartphone*. Selain itu, modul sensor dan *MF-S201* juga berperan dalam mengukur intensitas nutrisi yang masuk pada tanaman. Prinsip kerja blynk pada android adalah ketika *Ethernet shield* sudah terhubung dengan *blynkcloud* melalui jaringan internet, aplikasi android *blynk* dapat digunakan. Dimana *user* dapat memantau kondisi tanaman hidroponik dari jarak jauh (melalui internet). Selain itu didapat hasil pengujian bahwa tingkat *accessibility* dan *technology* sangat memuaskan. Dalam *accessibility*, memiliki hasil yang sangat memuaskan, dikarenakan kemudahan dalam memperoleh infrastruktur, untuk pengguna, disini adalah *smartphone* android, dimana sebagian besar masyarakat sudah memilikinya. Sedangkan *technology* juga mendapat nilai sangat memuaskan dikarenakan ketepatan dalam inovasi dalam bidang hidroponik, dimana memudahkan dalam melakukan monitoring sistem hidroponik.

Penelitian dengan judul "Sistem Kontrol Dan Monitoring Hidroponik Berbasis Android"[19] menjelaskan bahwa penggunaan protokol MQTT pada aplikasi Android sangat efisien karena pengiriman data yang relatif kecil dan cepat, sehingga aplikasi benar-benar dapat *Online* ke internet bukan hanya sekedar jaringan lokal. Pengujian terhadap *server* yang berbeda-beda juga tidak menghasilkan perubahan signifikan terhadap lamanya waktu terkoneksi ke *server*, namun perbedaan penggunaan jenis jaringan sangat berpengaruhnya.

Berdasarkan penelitian terkait di atas tentang sistem pengaturan dan pemantauan suhu dan kelembaban tanaman hidroponik, bahwa penelitian sebelumnya masih dalam tahap pemantauan tanpa ada tindakan jika terjadi kesenjangan nilai suhu dan kelembaban dari standar ketetapan seharusnya dan masih belum diimplementasikan pada kebutuhan langsung terhadap suhu acuan yang dibutuhkan pada *green house*. Oleh karena itu



peneliti tertarik untuk mengembangkan kebutuhan suhu dan kelembaban *green house* yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dan dapat dipantau nilainya, maka penelitian yang akan

2. dilakukan yaitu “Perancangan Sistem Pemantauan Suhu dan Kelembaban Tanaman Hidroponik Sistem *Nutrient Film Technique*(NFT) Berbasis *Internet Of Things* (IoT).

2.1.1 Tanaman Hidroponik

Hidroponik secara substansi berarti penanaman di dalam air yang mengandung unsur-unsur hara. Hidroponik juga tidak terlepas dari penggunaan media tumbuh lain yang bisa sebagai penopang pertumbuhan dari tanaman. Keuntungan pada budidaya hidroponik secara hidroponik yaitu keberhasilan tanaman untuk bisa tumbuh dan berproduksi lebih terjamin, perawatan lebih praktis dan taktis serta gangguan hama lebih terkontrol, pemakaian pupuk juga akan lebih hemat, tanaman yang mati akan lebih mudah diganti dengan tanaman yang baru, tanaman akan tumbuh lebih cepat dan dengan keadaan yang tidak kotor ataupun rusak, harga jual hidroponik juga lebih tinggi dari produk *non-hidroponik*[5].

Teknologi sistem hidroponik dapat dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan cara pemberian nutrisi, salah satunya yaitu *Nutrient Film Technique*(NFT) yang merupakan contoh teknologi sistem hidroponik sederhana, mudah dibuat, dan minim mengakibatkan pembusukan tanaman. Sistem hidroponik *Nutrient Film Technique*(NFT) adalah teknik hidroponik yang mengalirkan larutan nutrisi dengan tinggi $\pm 3\text{mm}$ pada perakaran tanaman. Sistem ini bisa dirakit menggunakan talang air atau pipa PVC dan pompa air listrik untuk membantu aliran sirkulasi nutrisi. Faktor paling penting pada sistem ini terletak di kemiringan pipa PVC dan kecepatan aliran nutrisi mengalir. Penggunaan pada sistem NFT ini akan mempermudah untuk pengendalian perakaran tanaman serta kebutuhan tanaman terpenuhi dengan cukup serta mempercepat pertumbuhan tanaman[6].

2.1.2 Jenis Tanaman Hidroponik

Pada dasarnya hampir semua jenis sayuran dapat dibudidayakan secara hidroponik. Syarat jenis sayuran yang pertama adalah ukurannya tidak besar atau termasuk tumbuhan berbatang lunak yang tidak berupa pohon – pohonan sehingga hidroponik kit masih bisa menyangganya. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah memperhatikan jangka waktu panen. Tanaman yang bisa ditanam dengan sistem ini sebaiknya memiliki waktu panen yang sebentar atau hanya dalam hitungan bulan[20].



Berdasarkan ciri – ciri tersebut, jenis – jenis sayuran yang bisa ditanam secara hidroponik adalah sayuran yang berbuah, sayuran dedaunan, sayuran batang dan sayuran

2. bunga [21]. Adapun contoh jenis – jenisnya yaitu :

a. Sawi Hijau

Sawi Hijau termasuk yang mudah ditanam. Salah satu cara untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam menanam sawi adalah dengan menggunakan metode hidroponik. Berbagai macam jenis sawi bisa Anda tanam menggunakan metode hidroponik, tapi yang paling mudah dan efisien adalah jenis sawi hijau.

b. Sayuran hidroponik Kailan

Tanaman kailan yang ditanam dengan teknik hidroponik, sayuran ini mempunyai daun dan batang yang tebal dan berwarna hijau. Bunga tanaman ini sering kali diolah menjadi berbagai macam masakan.

c. Selada hijau hidroponik

Selada merupakan tanaman sayuran yang biasa ditanam di daerah yang memiliki sedang maupun daerah tropika. Selada sangat cocok ditanam dengan metode hidroponik ini. Hasilnya lebih bagus dan tentunya akan jauh lebih efisien.

d. Buncis

Tanaman ini bukanlah tanaman yang sulit untuk ditanam, karena itulah banyak para petani di Indonesia yang membudidayakan tanaman ini. Untuk meningkatkan efisiensi, maka para petani sekarang menggunakan metode hidroponik.

e. Pakcoy

Tanaman pakcoy merupakan salah satu sayuran hijau yang masih tergolong tanaman sawi. Pakcoy sangat cocok dibudidayakan secara hidroponik karena waktu panen yang singkat serta ukurannya juga sesuai.

f. Bayam

Bayam bisa dibudidayakan secara hidroponik karena berukuran tidak terlalu besar dan waktu penen yang tidak terlalu lama serta perawatannya yang mudah.

g. Mentimun

Mentimun bisa ditanaman dengan berbagai metode. Akan tetapi metode yang lebih sesuai untuk menanam mentimun adalah metode hidroponik.

h. Kangkung Hidroponik



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tanaman kangkung sangat mudah untuk dibudidayakan secara hidroponik dan tidak membutuhkan perlakuan khusus. Selain itu tanaman kangkung akan terlihat bersih

karena terbebas dari hama seperti lintah.

Tomat

Budidaya tomat secara hidroponik relatif mudah, tergantung bagaimana menanamnya. Menanam tomat hidroponik bisa meminimalisir terjadi penyakit pada tomat karena lingkungannya terkendali.

Cabe

Tanaman cabe bisa ditanam secara hidroponik, cabe memiliki sifat yang sangat toleran terhadap perubahan cuaca, iklim dan suhu.

Terong Hidroponik

Seiring dengan perkembangan teknologi pertanian yang semakin luar biasa, menanam terong sekarang bisa di lahan yang tidak begitu luas dengan menggunakan sistem hidroponik. Dengan menanam terong dengan metode hidroponik ini serta melakukan perawatan yang rutin, maka kita akan mendapatkan hasil yang berlimpah.

Manfaat Tanaman Hidroponik

Adapun manfaat dari cara bercocok tanam menggunakan sistem hidroponik adalah [21] :

- Tanaman akan lebih tahan dan kuat terhadap serangan hama dan penyakit.
- Produksi tanaman akan jauh lebih tinggi.
- Tanaman akan lebih cepat tumbuh dan berkembang.
- Pemupukan yang di gunakan akan lebih efektif.
- Tanaman akan memberikan hasil yang kontinu.
- Lebih mudah pada perawatan serta tidak membutuhkan tenaga yang lebih besar.
- Bisa dilakukan pada tempat yang luas dan terbatas.
- Tanaman bisa tumbuh dengan baik walaupun tidak semestinya di tanam.

Nutrient Film Technique(NFT)

Hidroponik *Nutrient Film Technique*(NFT) merupakan teknik hidroponik yang mampu menyediakan kebutuhan air dan nutrisi yang mudah bagi tanaman. Hidroponik teknik ini juga tergolong sistem hidroponik ekstensif yang tergolong berbiaya operasional murah. Penerapan hidroponik *Nutrient Film Technique*(NFT) agar tercapainya budidaya yang maksimal, panjang talang dan jarak tanam yang efektif adalah hal yang harus



diperhatikan. Talang yang terlalu panjang akan berakibat pada tanaman, salah satunya menyebabkan defisiensi nitrogen. Jarak tanam yang terlalu rapat mengakibatkan

persaingan unsur hara. Persaingan unsur hara juga dapat terjadi akibat terbenyungnya akibat pertumbuhan akar yang terlalu lebat di dalam talang bila jarak tanam terlalu [2].

Sistem hidroponik kultur air khususnya hidroponik *Nutrient Film Technique*(NFT) tidak terjadi cekaman air sehingga kebutuhan tanaman akan H₂O sangat terpenuhi. Sistem hidroponik, pengelolaan air dan hara difokuskan terhadap cara pemberian yang optimal dengan kebutuhan tanaman sehingga tercapai hasil yang maximum[23]. Suhu menjadi perhatian utama bagi berkebun hidroponik karena sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman. Suhu akan mempengaruhi laju reaksi yang berdampak pada pertumbuhan tanaman. Pada temperatur yang tinggi, reaksi kimia akan berjalan cepat. Oleh karena itu, sistem Nutrient Film Technique(NFT) ini sangat cocok untuk mendapatkan hasil optimal pada tanaman[24].

Green House

Greenhouse adalah bangunan yang tertutupi dengan bahan transparan seperti kaca atau plastik. Bahan yang pada umumnya digunakan untuk penutup greenhouse ialah kaca, polyethylene, fiberglass-reinforced panel dan polycarbonate panels. Bahan yang digunakan tembus pandang agar mudah dikontrol dari luar. *Greenhouse* dirancang untuk mengontrol iklim mikro yang ada di dalamnya sehingga dapat menyesuaikan dengan karakteristik tanaman yang ditanam. Hal yang dapat dikontrol di dalam greenhouse ialah suhu, cahaya, kelembaban udara dan konsentrasi CO₂. Hal tersebut bisa meningkatkan kualitas serta produksi dari tanaman yang ditanam di dalamnya [25].

Budidaya tanaman dengan menggunakan rumah kaca (*greenhouse*) dapat menghasilkan produksi yang lebih tinggi dibanding budidaya tanaman di lahan biasa. *Greenhouse* memberikan kondisi iklim mikro yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan atau karakteristik tanaman yang akan ditanam. Hal tersebut menghasilkan hasil panen yang lebih tinggi dan kualitas yang seragam. Budidaya dengan cara ini dapat mengatasi kekurangan ketersediaan bahan pangan. Pada umumnya tanaman yang ditanam di *greenhouse* adalah tanaman seperti sayuran, tanaman hias, dan tanaman buah-buahan [26].

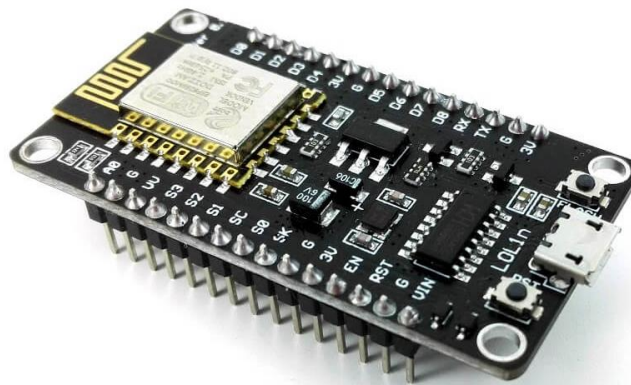
2.4 NodeMcu

NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP 8266 dengan firmware berbasis e-Lua. Pada NodeMcu dilengkapi dengan micro usb port yang berfungsi untuk



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pemrograman maupun power supply. Selain itu juga pada NodeMCU di lengkapi dengan tombol push button yaitu tombol reset dan flash. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman Lua yang merupakan package dari esp8266. Bahasa Lua memiliki logika dan pemrograman yang sama dengan c hanya berbeda syntax. Jika menggunakan bahasa Lua maka dapat menggunakan tool Lua loader maupun Lua uploader. Selain dengan bahasa Lua NodeMCU juga support dengan software Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan board manager pada Arduino IDE. Sebelum digunakan Board ini harus diinstall terlebih dahulu agar support terhadap tool yang akan digunakan. Jika menggunakan Arduino IDE menggunakan firmware yang cocok yaitu firmware keluaran dari ATThinker yang support AT Command. Untuk penggunaan tool loader Firmware yang digunakan adalah firmware NodeMCU[27].



Gambar 2.1 NodeMcu[27]

Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMcu [27]

Mikrokontroler	ESP8266-12E
Tegangan input	3.3 ~ 5V
GPIO	13 Pin
Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC Pin	1 Pin
Flash memory	4mb
Clock Speed	40/26/24 MHz
Wifi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz – 22.5 Ghz
USB PORT	Micro USB
USB CHIP	CH430G



Kelebihan mikrokontroler NodeMcu dari hardware lain sebagai berikut:

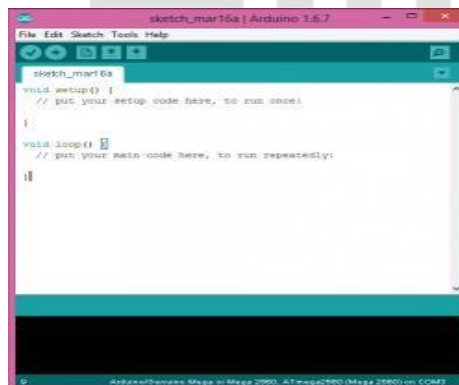
1. Dimulai dengan tidak perlu takut khawatir membuat kesalahan karena biaya *hardware* yang relatif murah atau rendah.
2. NodeMcu memiliki dukungan yang terintegrasi jaringan WiFi.
3. Memiliki ukuran board yang kecil.
4. NodeMcu memiliki tingkat konsumsi energi yang lebih rendah[29].

2.5 Software Arduino IDE

Software arduino IDE yang digunakan menggunakan program sederhana yaitu bahasa C yang dipermudah dengan *libraries*. IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan *software* yang berfungsi menulis program, meng-*compile* dan meng-*upload* program ke *board* mikrokontroler arduino[30].

Library C/C++ yang dilengkapi *software* arduino IDE untuk mempermudah dalam membuat operasi *input* atau *output*. Pengguna perlu mendefinisikan dua fungsi terlebih dahulu dalam membuat program yang dijalankan pada *board* arduino UNO. Fungsi tersebut antara lain[30] :

1. *Setup()* , fungsi berjalan satu kali pada awal dari sebuah program yang dapat menginisialisasi masukan dan keluaran pada *board* arduino UNO.
2. *Loop()* , fungsi yang dieksekusi berulang kali sampai *board* arduino uno dalam kondisi dinon-aktifkan.



Gambar 2.2 Tampilan *Software* Arduino IDE [30].

2.6 Sensor DS18B20

Sensor suhu digital bertipe DS18B20 berfungsi membaca suhu dengan nilai 9 sampai 12 bit, sensor ini dirancang oleh Dallas *semiconductor*. Setiap sensor dicantumkan



masing-masing pin memiliki kode 64 bit, sehingga jumlah daya dalam satu kabel sangat besar dengan rentang -55°C hingga 125°C dengan ketelitian ($\pm 0.5^{\circ}\text{C}$) [31].



Gambar 2.3 Sensor suhu DS18B20 [31]

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.6.1 Spesifikasi Sensor DS18B20

Berdasarkan *datasheet* sensor DS18B20, Spesifikasi lengkap sensor DS18B20 adalah sebagai berikut [31]:

Komunikasi secara 1-wire merupakan unik 1 *wire interface* 1 pin port.

ROM *onboard* yang disimpan memiliki kode serial 64 bit.

Daya kerja sekitar 3 sampai 5,5 V.

Suhu yang diatur sekitar -66 sampai 125°C .

Resolusi yang digunakan antara 9 sampai 12 bit.

Ketepatan suhu yang diatur $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ -10 sampai 85°C .

Suhu maksimal kecepatan dikonversikan sekitar 750 ms.

Dapat berdiri sendiri.

2.6.2 Sensor DHT22

Sensor DHT22 adalah sensor pengukur suhu dan kelembaban sinyal *output* dari DHT22 adalah sinyal digital yang sudah terkalibrasi dan bisa dipastikan sensor lebih stabil karena program kalibrasi sensor disimpan dalam jenis program dalam memori OTP (*One Time Programmable*), pada saat sensor mendeteksi maka akan membaca nilai koefisien yang sudah tersimpan di dalam memori [32].

DHT22 disebut juga sensor AM2302 sebagai sensor suhu dan kelembaban. Sensor ini juga memiliki empat kaki seperti DHT11 yaitu kaki Vs, data, *ground* dan NC. Tegangan sumber yang digunakan umumnya sebesar 5V yang disambungkan ke kaki Vs, karena tegangan kerja mikrokontroler yaitu sebesar 5V juga. Untuk mengukur data suhu dan kelembaban udara yang telah diambil perlunya disambungkan dengan sebuah



mikrokontroler. Dalam pengujian kaki ini tidak boleh dihubungkan dengan pin apa saja yaitu kaki NC, sedangkan *ground* harus dihubungkan dengan *ground* lainnya [32].

2. Kelembaban sensor DHT22 yaitu sebagai berikut [32] :

a. Perhitungan yang dilakukan oleh MCU 8-bit merupakan hasil pengukuran sensor yang sudah dikonversikan berbentuk sinyal digital.

b. Sensor yang tersimpan dalam memori OTP terpadu terkalibrasi secara akurat.

c. Rentang yang dihasilkan DHT22 lebih lebar.

d. Sensor yang mampu ditempatkan dimana saja, karena dapat mentransmisikan ke jarak hingga 20 meter.



Gambar 2.4 Sensor DHT22 [32]

Tabel 2.2 Spesifikasi sensor DHT22 [32]

Model	DHT22
Output signal	Digital signal via single-bus
Accuracy	Humidity $\pm 2\%RH$ (max $\pm 5\%RH$); temperature $\pm 0.5^{\circ}C$
Dimensions size	Small size 14*18*5.5mm ; big size 22*28*5mm
Power supply	3.3-6V DC
Humidity hysteresis	$\pm 0.3\%RH$
Long-term Stability	$\pm 0.5\%RH/year$
Sensing period	Average: 2s
Operating range	Humidity 0-100%RH $\pm 1\%RH$ temperature -40 - 80°C
Interchangeability	Fully interchangeable
Sensing element	Polymer capacitor
Repeatability	Humidity $\pm 1\%RH$; temperature $\pm 0.2^{\circ}C$
Resolution or sensitivity	Humidity $\pm 0.1\%RH$; temperature 0.1°C



2.8 Liquid Crystal Display (LCD)

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan komponen elektronika yang dapat

2. menampilkan karakter angka maupun tulisan serta simbol dan arus yang lebih rendah.
- a. merupakan jenis layar monitor sederhana dengan teknologi CMOS *logic* yang menampilkan cahaya. Terdiri 16 karakter perbaris dan memiliki 2 garis sepanjang 16x2
- b. *Command* dan data adalah hasil dari dua register LCD yang ditampilkan dalam 5x7



Gambar 2.5 LCD 16x2 [33]

2.3 Spesifikasi LCD 16x2 [33]

Symbol	Keterangan
Vss	Dihubungkan ke 0 V (<i>Ground</i>)
RS	Bernilai logika “0” untuk input instruksi dan bernilai logika “1” untuk input data
E	Merupakan sinyal <i>enable</i> . Sinyal ini akan aktif pada <i>failing edge</i> dari logika “1” ke logika “0”
Vdd	+3V or +5V
R/W	Bernilai logika „0” untuk proses „write” dan bernilai logika „1” untuk proses „read”.
Vo	<i>Contract Adjustment</i>
A/Vee	+4.2 for LED/ <i>Negative Voltage Output</i>
K	<i>Power Supply For B/L (0V)</i>
DB0	Pin data D0
DB1	Pin data D1



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1	DB2	Pin data D2
2	DB3	Pin data D3
3	DB4	Pin data D4
4	DB5	Pin data D5
5	DB6	Pin data D6
6	DB7	Pin data D7

2.6 Relay

Relay adalah salah satu komponen di elektronika yang dapat dioperasikan sebagai saklar secara listrik ataupun mekanik yang terdapat dua bagian utama yaitu saklar dan coil. Relay biasanya dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang tinggi dengan menggunakan prinsip elektromagnetik [34].

Fungsi relay dalam peralatan elektronika diantaranya sebagai berikut [34]:

Digunakan untuk menjalankan fungsi logika (*logic function*).

Digunakan untuk memberikan fungsi penundaan waktu (*time delay function*).

Digunakan untuk mengendalikan sirkuit tegangan tinggi.

Digunakan untuk melindungi motor atau komponen lainnya dari hubungan singkat atau tegangan tinggi.



Gambar 2.6 Relay [34]

2.10 Internet of Things (IoT)

Teknologi *Internet of Things* (IoT) sangat berdampak sosial yang didefinisikan mampu menyelesaikan permasalahan yang ada saat ini, standarisasi secara teknik dapat ditinjau dari IoT yang menggambarkan infrastruktur global dalam memenuhi kebutuhan informasi masyarakat, berdasarkan perkembangan informasi teknologi komunikasi memungkinkan secara fisik dapat terlayani dengan canggih dan terkoneksi baik [35].

Internet of Things didefinisikan dari dua gabungan kata yaitu “internet” dan “Things”. Dimana “Internet” mempunyai arti sebagai jaringan komputer dari protokol



Internet (TCP/IP) sebagai informasi dalam lingkup tertentu untuk berkomunikasi. Sedangkan “Things” mempunyai arti sebagai objek yang diambil dari dunia fisik melalui

2. sensor yang dikirim melalui internet. Hasil objek yang dikirimkan diharapkan lebih banyak dimengerti oleh *stack holder* dalam melakukan penyajian ulang. Oleh karena tiga komponen pendukung yaitu internet, things dan semantic sebagai perwujudan terwujudnya *internet of things* [35].

2.1.1 Web Server

Browser web yang dikenal sebagai web server berfungsi menerima klien dari permintaan berupa halaman web melalui HTTP atau HTTPS sebuah perangkat lunak dalam server dan mengirimkan kembali hasilnya berbentuk dokumen HTML pada halaman web umumnya. Untuk merancang sebuah website terdapat beberapa elemen yang dibutuhkan yaitu HTML, PHP dan MySQL [36].

1. HTML

HTML merupakan dasar untuk menampilkan halaman web yang mempunyai kepanjangan yaitu Hyper Text Markup Language.

2. PHP

PHP ialah sebuah situs pengembangan yang digunakan bersama dengan HTML sebagai luas dalam penanganan pembuatan yang merupakan singkatan dari Hypertext Processor.

3. MySQL

MySQL adalah sebuah aplikasi pengguna interface dari hasil program database yang berjalan. Data yang disimpan dan yang terintegrasi dengan baik dalam komputer disebut database. Diperlukannya DBMS (*Database Management System*) sebagai pengelola database.

2.1.2 ThingSpeak

ThingSpeak adalah sebuah wadah open source berbentuk website yang menyediakan layanan untuk kebutuhan IoT dan dapat menerima data menggunakan protokol HTTP melalui internet. ThingSpeak memungkinkan pembuatan aplikasi sensor logging, aplikasi lokasi pelacakan, dan jaringan sosial hal dengan update status . ThingSpeak awalnya diluncurkan oleh ioBridge pada tahun 2010 sebagai layanan untuk mendukung aplikasi IOT. ThingSpeak telah terintegrasi dukungan dari numerik komputasi perangkat lunak MATLAB dari MathWorks. Memungkinkan ThingSpeak pengguna untuk menganalisis dan memvisualisasikan data yang diunggah menggunakan Matlab tanpa



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

memerlukan pembelian lisensi Matlab dari MathWorks. ThingSpeak memiliki hubungan dekat dengan MathWorks, Inc. Bahkan, semua dokumentasi ThingSpeak dimasukkan ke situs dokumentasi matlab yang MathWorks dan bahkan memungkinkan terdaftar di MathWorks, akun pengguna login sebagai valid di situs ThingSpeak. Persyaratan layanan dan kebijakan privasi dari ThingSpeak.com adalah antara pengguna setuju dan MathWorks, Inc[37]

2.13 Sampling

Teknik pengambilan sampel adalah suatu teknik yang menunjuk pada proses pemilihan individu – individu dari sebuah populasi yang akan dijadikan sebagai sampel akan berpartisipasi di dalam sebuah penelitian atau dalam bahasa sederhana cara dalam mengambil sampel representatif dari populasi[38].

2.13.1 Kegunaan Sampling[38]

- Menghemat biaya
- Mempercepat pelaksanaan penelitian
- Menghemat tenaga
- Memperluas ruang lingkup penelitian
- Memperoleh hasil yang lebih akurat

2.13.2 Prosedur Sampling[38]

- Menentukan tujuan penelitian
- Menentukan populasi penelitian
- Menentukan jenis data yang diperlukan
- Menentukan teknik *sampling*
- Menentukan besarnya sampel
- Menentukan unit sampel yang diperlukan
- Memilih sampel

2.13.3 Jenis Sampling[38]

- Probabilitas

Sebuah teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama kepada seluruh anggota populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel.

- Non probabilitas

Teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang yang sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel.



Pengambilan sampel yang tidak didasarkan atas kemungkinan yang dapat diperhitungkan, tetapi semata – mata hanya berdasarkan pada segi kepraktisan.

2.13.4 Cluster Sampling

Cluster Sampling digunakan untuk pengambilan sampel secara acak terhadap kelompok atau gugus dan digunakan untuk menentukan sampel bila objek yang diteliti sumbernya luas atau banyak[38].

Pada penelitian ini digunakan metode *cluster sampling* karena sampel terdiri dari individu dan juga kelompok. Untuk memudahkan penelitian dalam mendapatkan data dibutuhkan, maka peneliti memilih teknik *Cluster Sampling* yang hanya berfokus pada pembudidaya hidroponik skala kelompok dan yang menggunakan konsep *greenhouse*. Merujuk pada data Dinas Pertanian dan Perikanan Kota Pekanbaru, ada 2 pembudidaya yang melakukan budidaya hidroponik dengan jumlah lubang tanam lebih dari 2000 lubang dan menggunakan konsep *greenhouse*.

2.14 User Experience

User Experience adalah persepsi seseorang dan responnya dari penggunaan sebuah produk, sistem, atau jasa. *User Experience* (UX) menilai seberapa kepuasan dan kenyamanan seseorang terhadap sebuah produk, sistem, dan jasa. Sebuah prinsip dalam membangun *User Experience* adalah khalayak mempunyai kekuasaan dalam menentukan tingkat kepuasan sendiri (*Costumer Rule*)[39].

2.14.1 Usability

Usability merupakan konsep dasar dari *User Experience*. *Usability* berasal dari kata *Usable* yang secara umum berarti dapat digunakan dengan baik. Sesuatu dapat dikatakan berguna dengan baik apalagi kegagalan dalam penggunaannya dapat dihilangkan atau diminimalkan serta memberi manfaat dan kepuasan kepada pengguna[40].

Definisi *usability* menurut ISO 9241:11 (1998), *usability* mengacu pada sejauh mana user dapat belajar dan menggunakan suatu produk untuk mencapai tujuannya dan sejauh mana kepuasan user dalam menggunakan produk tersebut.

Pengukuran *usability* dapat dilakukan dengan melakukan tahapan-tahapan sebagaimana penelitian lainnya yaitu [41]:

- Pemilihan kuisioner yakni dengan memilih paket kuisioner yang akan digunakan. Setiap paket kuisioner memiliki asumsi dasar tertentu, kerangka pemikiran dan pendekatan yang berbeda – beda.



2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- b. Memilih partisipan dengan cara menentukan partisipan yang representatif, membagi berdasarkan kelompok seperti umur, jenis kelamin dan lain – lain.
- c. Menentukan ukuran sampel, berdasarkan kenyataan di lapangan dan jumlah objek yang akan diteliti caranya adalah dengan menentukan ukuran partisipan yang representatif untuk dijadikan obyek pengumpulan data.
- d. Mengolah dan interpretasi data sesuai dengan karakteristik data penelitian.

2.4.2 Pengukuran Usability dengan USE Questionnaire

Kuisiomer yang dapat digunakan untuk mengukur *usability* adalah USE, terdapat beberapa aspek pengukuran usability yaitu efesiensi, efektivitas dan kepuasan. Beberapa penelitian yang sudah dilakukan menunjukan bahwa kebanyakan evaluasi produk mengacu pada tiga dimensi. Hasil beberapa pengamatan juga menunjukan adanya korelasi dan saling mempengaruhi antara parameter *ease of use* dan *usefulness*. Faktor *usefulness* biasanya kurang penting jika sistem tersebut bersifat sistem internal dimana penggunaanya bersifat pribadi. Kuisiomer dibuat dalam bentuk skor lima poin dengan model skala likert, untuk pengukuran tingkat persetujuan pengguna terhadap pernyataan hasil pengukuran kemudian diolah dengan metoda statistik deskriptif dan dilakukan analisis baik terhadap masing-masing parameter atau terhadap keseluruhan parameter. USE merupakan salah satu paket kuisiomer non komersial yang dapat digunakan untuk penelitian *usability* sistem[41].

Usability diukur dengan lima kriteria, yaitu: *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors*, dan *satisfaction*. *Learnability* mengukur tingkat kemudahan melakukan tugas-tugas sederhana ketika pertama kali menemui suatu desain. *Efficiency* mengukur kecepatan mengerjakan tugas tertentu setelah mempelajari desain tersebut. *Memorability* melihat seberapa cepat pengguna mendapatkan kembali kecakapan dalam menggunakan desain tersebut ketika kembali setelah beberapa waktu. *Errors* melihat seberapa banyak kesalahan yang dilakukan pengguna, separah apa kesalahan yang dibuat, dan semudah apa mereka mendapatkan penyelesaian. *Satisfaction* mengukur tingkat kepuasan dalam menggunakan sebuah produk[39]. Bentuk kuisiomer USE dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.4 Kriteria Pengukuran dengan Kuisiomer USE[42]

No	Kriteria
<i>Simplicity</i>	
U1	<i>It helps me be more effective.</i>
U2	<i>It helps me be more productive.</i>



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

U3	<i>It is useful.</i>
U4	<i>It gives me more control over the activities in my life.</i>
U5	<i>It makes the things I want to accomplish easier to get done.</i>
U6	<i>It saves me time when I use it.</i>
U7	<i>It meets my needs.</i>
U8	<i>It does everything I would expect it to do.</i>
Interactivity	
EU1	<i>It is easy to use.</i>
EU2	<i>It is simple to use.</i>
EU3	<i>It is user friendly.</i>
EU4	<i>It requires the fewest steps possible to accomplish what I want to do with it.</i>
EU5	<i>It is flexible</i>
EU6	<i>Using it is effortless.</i>
EU7	<i>I can use it without written instructions.</i>
EU8	<i>I don't notice any inconsistencies as I use it.</i>
EU9	<i>Both occasional and regular users would like it.</i>
EU10	<i>I can recover from mistakes quickly and easily.</i>
EU11	<i>I can use it successfully every time</i>
EL1	<i>I learned to use it quickly.</i>
EL2	<i>I easily remember how to use it.</i>
EL3	<i>It is easy to learn to use it.</i>
EL4	<i>I quickly became skillfull with it.</i>
Satisfaction	
S1	<i>I am satisfied with it.</i>
S2	<i>I would recommend it to a friend.</i>
S3	<i>It is fun to use.</i>
S4	<i>It works the way I want it to work.</i>
S5	<i>It is wonderful.</i>
S6	<i>I feel I need to have it.</i>
S7	<i>It is pleasant to use</i>



2.14.3 Skala Likert

Penelitian dengan menggunakan skala Likert yaitu dengan menghadirkan sejumlah

2. pernyataan yang positif dan negatif dalam suatu obyek. Dalam menjawab butir-butir pernyataan dan dapat dipilih jawaban yang meliputi “5(sangat baik)”, “4 (baik)”, “3 (cukup)”, “2 (kurang)” dan “1 (sangat kurang)”. Juga menggunakan skala Guttman yang memiliki dua interval saja, yaitu “setuju” dan “tidak setuju”. Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis dengan cara menghitung skor yang diperoleh. Analisis skor yang digunakan yaitu analisis deskriptif yang digunakan untuk menghitung persentase dari hasil kuesioner yang akan diberikan untuk ahli media, ahli materi, dengan langkah – langkah sebagai berikut[43]:

- a. Data yang diperoleh dari ahli media, ahli materi memiliki validitas isi berupa data kualitatif yang diubah menjadi data kuantitatif dengan ketentuan pedoman pemberian skor. Berikut ini adalah tabel 2.2 yang merupakan pedoman pemberian skor.

Tabel 2.5 Pedoman Pemberian Skor[43]

Keterangan	Skor
Sangat Baik)	5
Baik)	4
Cukup)	3
Kurang)	2
Sangat Kurang)	1

- b. Setelah data terkumpul, kemudian menghitung skor yang diperoleh dari hasil kuesioner yang telah diisi.
- c. Menjumlahkan skor ideal item (kriterium) untuk seluruh aspek pada kuesioner yang telah diisi.
- d. Menghitung persentase angka dari analisis data yang dilakukan.
- e. Data yang telah diperoleh kemudian ditransformasikan ke dalam kalimat yang bersifat kualitatif.

Untuk menentukan kriteria kelayakan sebuah data dilakukan perhitungan seperti tabel di bawah ini:



Table 2.6 Kriteria Interpretasi Kelayakan[43]

Penilaian	Kategori
0	Sangat Tidak Layak
1	Tidak Layak
2	Cukup Layak
3	Layak
4	Sangat Layak

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



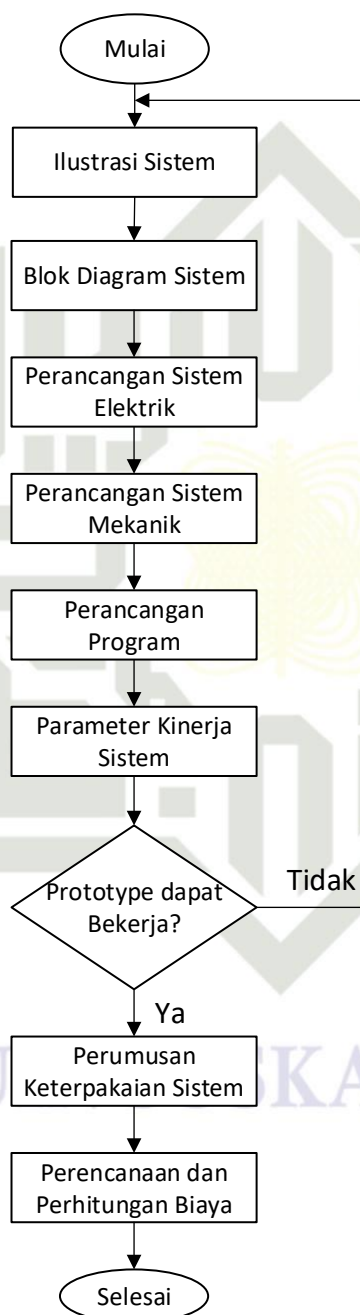
UIN SUSKA RIAU

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini memiliki beberapa tahapan langkah yang dilakukan mulai dari proses pengumpulan data hingga menghasilkan model sampai hasil akhir pada penelitian tugas akhir ini. Adapun langkah yang dilakukan sebagai berikut :

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.1 *Flowchart Penelitian*



Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap awal dalam penelitian ini. Dalam studi literatur dilakukan pembacaan beberapa sumber-sumber terkait seperti jurnal yang telah dipublikasikan serta buku-buku yang berkaitan dengan teori mengenai pembudidayaan tanaman hidroponik dan juga teknik-teknik penjagaan suhu dan kelembaban *green house* hidroponik.

Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah tahap lanjutan dalam melakukan penelitian dan pembahasan masalah dalam penelitian. Dalam tahap ini, peneliti melakukan *observasi* dan melakukan pengumpulan data-data yang dibutuhkan terkait dengan penelitian pembudidayaan tanaman hidroponik. Data – data yang dibutuhkan diambil dengan cara melakukan wawancara dengan pemilik budidaya tanaman hidroponik yang berada di wilayah Pekanbaru. Data yang dibutuhkan meliputi cara pembudidayaan, cara perawatan, permasalahan yang terjadi, peralatan, dan hasil pembudidayaan tanaman hidroponik. Hal ini bertujuan untuk mempermudah peneliti dan menemukan permasalahan yang ada pada saat melakukan penelitian.

Dalam studi pendahuluan ini dilakukan pada 2 *Green House* Hidroponik yang berada di wilayah Pekanbaru. Dua *Green House* tersebut antara lain:

1. GBW Kampoeng Hidroponik
2. Mom's Hidroponik

Adapun hasil studi pendahuluan terhadap 2 *Green House* ini adalah:

1. GBW Kampoeng Hidroponik

Green House ini dimiliki oleh Bapak Asridalfiyan atau yang akrab dipanggil pak Pan. *Green House* ini beralamat di jalan Perumahan UNRI, tepatnya berada di perumahan Carya Bina Widya, Garuda Sakti – Panam. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai hasil data yang diperoleh di lapangan, yaitu:

Hasil Observasi

GBW Kampoeng Hidroponik ini terletak diatas lahan bangunan berukuran 9 x 8 x 2 meter persegi. Bagian atap *Green House* ini ditutupi oleh plastik UV 90% yang berguna sebagai penhalau sinar matahari langsung demi menjaga pertumbuhan tanaman agar tumbuh maksimal. Dinding *Green House* ditutupi menggunakan *Insect Net* yang berukuran



2. Dilarang mengemukakan dan mempernyany sebagai atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan sumber:
a. Pengutipan untuk tujuan pendidikan atau penelitian, wajib mencantumkan nama penulis, tahun terbit, dan judul karya tulis.
b. Pengutipan tidak mengizinkan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Sifat Ilmiah, Universalitas, dan Abadi

60 millimeter yang selain berguna untuk mempertahankan suhu dan kelembaban udara di dalam *Green House* juga untuk mencegah binatang – binatang liar menghinggapi tanaman selama proses pertumbuhan. Bagian lantai *Green House* ini sendiri terbuat dari beton ketan. *Green House* yang berada pada lantai kedua dari rumah pak pian, kondisi ini sebenarnya sangat menguntungkan karena beton tersebut dapat meredam suhu yang terlalu tinggi sehingga meminimalisir udara panas di dalam *Green House*. Selain itu, untuk menjaga kestabilan suhu biasanya dilakukan penyemprotan air menggunakan spray secara manual pada bagian dinding luar tandon air nutrisi dan ke beberapa bagian dalam *Green House*.

GBW Kampoeng Hidroponik ini memiliki 2 tandon air nutrisi yang masing – masing berukuran 80 Liter dan 600 Liter. Pemakaian 2 tandon air nutrisi tersebut dilakukan karena mengkondisikan pemanfaatan lahan saja, secara fungsi tidak ada perbedaan. *Green House* ini memiliki total 2200 lubang tanam yang keseluruhannya menggunakan sistem tanam metode *Nutrient Film Technic*(NFT). Jarak antar Netpot atau lubang tanam adalah 20 Centimeter. Air nutrisi dari tandon dialirkan menggunakan pompa jenis *Amara 108* yang mengalirkan air ke tiap modul sebanyak 2 liter permenit. Gambar observasi *Green House* terdapat pada Lampiran penelitian ini.

Pada *Green House* ini dilengkapi alat ukur suhu dan kelembaban seperti termometer dan hygrometer. Namun penggunaan ataupun pembacaannya masih dilakukan secara manual berkala dan hal itu menyulitkan dikarenakan harus membagi waktu dengan kesibukan beliau dalam pekerjaan lainnya.

b. Hasil Wawancara

Ketika selesai melakukan observasi di *Green House*, kemudian dilakukan sesi wawancara dengan mengajukan pertanyaan mengenai bercocok tanam dengan cara hidroponik di GBW Kampoeng Hidroponik. Pertanyaan dan jawaban pada sesi wawancara dirangkum pada lampiran pada penelitian ini.

2. Monitors Hidroponik

Green House ini dimiliki oleh Ibu Deswita atau yang akrab disapa Bu Des. *Green House* ini terletak di jalan Pahlawan, Sidomulyo Barat – Pekanbaru. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai hasil data yang diperoleh di lapangan, yaitu :



Hasil Observasi

Moms Hidroponik ini terletak diatas lahan bangunan berukuran 9 x 8 x 3 meter

Bagian atap *Green House* ini ditutupi dengan plastik UV 90% yang berguna untuk menghalau sinar matahari langsung demi menjaga stabilitas pertumbuhan tanaman. Dinding *Green House* sebagian ada yang ditutupi menggunakan *Insect Net* yang berukuran 40 sentimeter namun ada juga sebagian yang ditutupi menggunakan plastik UV 90% yang berguna untuk mempertahankan suhu dan kelembaban udara di dalam *Green House* untuk mencegah binatang – binatang liar menghinggapi tanaman selama proses pertumbuhan. Dikarenakan *Green House* ini dibangun diatas tanah perkarangan rumah, lantai *Green House* ini ditutupi dengan cara menabur batu kerikil untuk meredam kelembaban yang terlalu tinggi akibat penguapan air dari tanah.

Moms Hidroponik ini memiliki 1 tandon air nutrisi yang berkapasitas 2500 Liter. *Green House* ini memiliki total 5000 lubang tanam yang keseluruhannya menggunakan sistem tanam metode *Nutrient Film Technic*(NFT). Jarak antar Netpot atau lubang tanam adalah 20 Centimeter. Air nutrisi dari tandon dialirkan menggunakan pompa yang mengalirkan air ke tiap modul sebanyak 2 liter permenit. Gambar observasi *Green House* terdapat pada Lampiran penelitian ini.

Pada *Green House* ini dilengkapi alat ukur suhu dan kelembaban seperti termometer dan hygrometer. Namun pembacaannya masih dilakukan secara manual berkala setiap pagi dan siang hari.

Hasil Wawancara

Ketika selesai melakukan observasi di *Green House*, kemudian dilakukan sesi wawancara dengan mengajukan pertanyaan mengenai bercocok tanam dengan cara hidroponik di Moms Hidroponik. Pertanyaan dan jawaban pada sesi wawancara dirangkum pada lampiran pada penelitian ini.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilaksanakan pada penelitian ini berupa wawancara dan studi literatur. Wawancara ditujukan kepada petani hidroponik dan pengamatan secara langsung di *Green House* hidroponik yang berada di Kota Pekanbaru. Adapun studi literatur yang dilakukan bertujuan mengumpulkan serta memahami beberapa sumber referensi penelitian dan juga sebagai informasi yang dibutuhkan. Studi literatur didapatkan dari buku, jurnal, dan penelitian-penelitian terkait yang sudah dipublikasikan



sebelumnya. Tujuan studi literatur ini untuk mencari data – data terkait sistem perancangan untuk merancang sistem pemantauan kendali suhu dan kelembaban.

3.3.1 Tahapan Analisa Kebutuhan Sistem

Demikian mempermudah perancangan, dilakukan analisa proses atau penjabaran komponen-komponen yang dibutuhkan dalam merancang sistem. Untuk mempermudah menganalisa sebuah sistem dibutuhkan dua jenis kebutuhan, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional. Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang diperlukan oleh sistem, kemudian kebutuhan non fungsional yaitu komponen-komponen yang diperlukan oleh sistem. Adapun data – data yang akan dibutuhkan pada pengerjaan sistem adalah sebagai berikut:

1. Ukuran Modul Hidroponik

Pemilihan ukuran modul hidroponik bertujuan untuk dapat mengetahui kebutuhan diperlukan oleh petani, jenis instalasi modul hidroponik sistem *Nutrient Film Technique* (NFT) pada dasarnya terbagi dua, yaitu instalasi vertikal dan horizontal. Pada penelitian ini modul hidroponik yang dipilih adalah dengan instalasi horizontal. Modul dengan instalasi horizontal akan memudahkan tanaman menangkap cahaya lebih banyak. Kebutuhan cahaya yang tercukupi mampu membuat tanaman tumbuh dan berkembang dengan baik, karena pada dasarnya sistem NFT ini metode tanamnya yaitu dengan mengalirkan air dan nutrisi bersamaan dengan kemiringan 1 – 5 derajat. Sehingga penjabangan dari prinsip dasar metode tanam NFT dengan instalasi horizontal adalah pemilihan yang sangat cocok untuk mendapatkan hasil panen yang optimal dengan waktu yang lebih cepat.

Modul horizontal yang digunakan berukuran 1 meter persegi dengan total 25 lubang tanam (Netpot) dengan diameter netpot berukuran 4 centimeter dan jarak antar netpot 20 centimeter. Setelah mendapatkan ukuran dan jumlah lubang tanam pada modul, langkah selanjutnya adalah pemilihan bahan dalam pembuatan modul hidroponik yaitu pipa PVC ukuran 3 inci sebagai media aliran air dan nutrisi, *insect net* ukuran 60 milimeter sebagai dinding yang berjarak 30 centimeter dari modul, plastik UV 90% sebagai atap atau penutup atas modul yang berjarak 50 centimeter dari modul, tandon air atau ember cat berkapasitas 18 liter, pompa air AC 12 W tipe YP-1200 dengan daya sedot 750 LH, serta besi baja ringan tipe profil C dengan ketebalan 0.60 milimeter sebagai kerangka atau penyangga dari modul hidroponik. Tahapan terakhir yaitu pemilihan komponen –



komponen untuk operasional sistem diantaranya adalah kipas sebagai pendingin, sensor, arduino UNO, modul esp8266 serta komponen pendukung lainnya.

2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagai atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumbernya. Pengutipan untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, dan penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan tidak termasuk pengutipan yang melanggar hak cipta.

Penempatan Sensor

Penempatan sensor dilakukan untuk mendapatkan data yang lebih akurat pada sistem Sensor diletakkan pada 2 titik, yaitu yang pertama 10 centimeter dari atap penutup modul hidroponik dan yang kedua di dalam tandon air, sehingga nilai suhu dan kelembaban dapat diketahui dengan akurat. Penempatan sensor suhu pada tandon air dan kelembaban pada atap penutup modul yang sesuai agar memenuhi kebutuhan modul hidroponik yang baik.

Sensor Suhu

Penempatan sensor suhu harus sesuai dengan kebutuhan agar mendapatkan pembacaan yang akurat. Suhu yang akan dikendalikan adalah $23^{\circ}\text{C} - 28^{\circ}\text{C}$, maka diperlukan pemilihan sensor yang memiliki karakteristik perubahan suhu yang signifikan dan bisa mengendalikan suhu dalam *range* tersebut, sensor suhu dapat membaca nilai suhu dari -10°C hingga $+85^{\circ}\text{C}$ dan memiliki nilai akurasi $0,5^{\circ}\text{C}$ adalah sensor DS18B20. Pemilihan sensor DS18B20 diharapkan dapat membaca perubahan nilai suhu yang minimum, agar dapat memberikan pembacaan yang akurat.

Sensor Kelembaban

Pemilihan sensor kelembaban harus sesuai dengan kebutuhan agar mendapatkan pembacaan yang akurat. Kelembaban yang akan dikendalikan adalah 60% - 70%, salah satu sensor kelembaban yang bisa mendeteksi kelembaban dalam *range* 0% - 100% dengan tingkat *error* $\pm 2\%$ adalah sensor DHT22. Penggunaan sensor DHT22 sudah dapat memenuhi kebutuhan sistem dengan pembacaan nilai kelembaban yang dibutuhkan untuk memberikan data yang akurat kepada mikrokontroler.

Kipas (Pendingin)

Pendingin yang digunakan pada sistem ini yaitu menggunakan dua kipas DC 12V untuk dapat mengatasi suhu tandon dan *green house* hidroponik ketika panas. Peletakan kipas ini diletakkan pada samping kiri dan kanan dari *green house*. Fungsi dari masing – masing kipas berbeda, untuk kipas bagian kanan berguna untuk menghisap udara dari dalam *green house* dan membuangnya keluar *green house*. Sedangkan kipas sebelah kiri berfungsi untuk memasukkan udara dari luar kedalam *green house*.



Mist Maker

Mist Maker digunakan pada sistem untuk dapat mengatur kelembaban dalam *green house* sesuai dengan kebutuhan tanaman. Mist Maker berfungsi untuk dapat mengubah air menjadi kabut (embun).

Pompa Air

Pompa air digunakan pada sistem ini untuk dapat mengatur dan mengalirkan air dan nutrisi dari tandon air menuju pipa PVC sebagai media tanam dari hidroponik.

Relay

Relay berfungsi sebagai saklar otomatis pada rancangan sistem ini untuk dapat mengatur *mist maker* dan kipas DC.

Mikrokontroller

Mikrokontroller yang akan digunakan disesuaikan dengan komponen – komponen pada sistem. Sensor suhu, sensor kelembaban, relay, lcd 16x2 sebagai penampil nilai suhu dan kelembaban pada *green house*. Pada sistem pemantauan suhu dan kelembaban ini dikendalikan menggunakan NodeMcu, karena memiliki input/output yang cukup memenuhi kebutuhan dari pendukung sistem.

3.3.2 Kebutuhan Data Dalam Proses Perancangan

Data yang dibutuhkan untuk penelitian ini banyak menggunakan perangkat dan komponen elektronika. Oleh karena itu, dibutuhkan beberapa data saat pengerjaan proses perancangan yaitu sebagai berikut:

1. Ukuran modul hidroponik, dalam hal ini modul yang digunakan adalah yang berukuran 1 meter persegi.
2. Penempatan letak sensor yang dibutuhkan untuk mendapatkan data yang akurat pada sistem.
3. Perancangan NodeMcu dengan sensor DS18B20.
4. Perancangan NodeMcu dengan sensor DHT22.
5. Perancangan NodeMcu dengan LCD.
6. Arduino IDE 1.8.6 sebagai software pemrograman.
7. Laptop dengan sistem operasi Windows 8. Aplikasi fritzing sebagai perancangan komponen.

3.3.3 Alat Pengambilan Data

Adapun alat yang dibutuhkan dalam pengambilan data adalah:



Laptop

2. Hygrometer

Multimeter

NodeMcu

LCD

Perencanaan Sistem

Tahapan dari perencanaan sistem adalah tahap untuk perencanaan penelitian, dari menentukan judul, pengumpulan data sampai pada tujuan yang ingin dicapai dari suatu penelitian. Adapun kegiatan yang dilaksanakan pada tahapan perencanaan sistem adalah:

1. Ilustrasi Sistem

Ilustrasi sistem merupakan sebuah tahapan yang dilakukan untuk menggambarkan model desain alat pengaturan suhu dan kelembaban pada hidroponik yang sesuai dengan kebutuhan *green house*. Kemudian menjelaskan semua jenis komponen yang digunakan dan menjelaskan proses operasi sistem pada pengaturan suhu dan kelembaban *green house* hidroponik, sehingga peternak mengerti proses jalannya sistem.

2. Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem berguna untuk mengetahui komponen – komponen apa saja yang dibutuhkan oleh sistem, kemudian menggambarkan blok diagram keseluruhan sistem. Tahapan yang terakhir yaitu menjelaskan keterkaitan komponen satu dengan yang lainnya sehingga menjadi satu kesatuan yang sempurna.

3. Perancangan Sistem Elektrik

Menentukan komponen – komponen yang sesuai dengan kebutuhan sistem, menjelaskan kelebihan komponen yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan sistem, serta menggambarkan skema pengkabelan(*wiring*) semua komponen yang digunakan.

4. Rancangan Sistem Mekanik

Melakukan *survey* untuk memastikan komponen – komponen yang diperlukan oleh sistem yang tersedia dipasaran. Tahapan selanjutnya menggambarkan konstruksi desain sistem dan menjelaskan konstruksi sistem yang telah dibuat.



Perancangan Program

Menentukan algoritma yang sesuai dengan karakteristik sensor yang akan digunakan. Lalu merancang algoritma pengendali yang akan digunakan untuk mengendalikan alat, sehingga alat akan bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Menentukan aplikasi yang digunakan untuk membantu penulisan program. Tahapan yang terakhir menampilkan *script* program yang sudah selesai dibuat.

Parameter Kinerja Sistem

Menentukan parameter apa saja yang akan dianalisis, menjelaskan metode yang akan digunakan untuk menganalisis dan merumuskan pengolahan data yang akan dilakukan dengan menunjang proses analisis.

Perumusan Keterpakaian Sistem

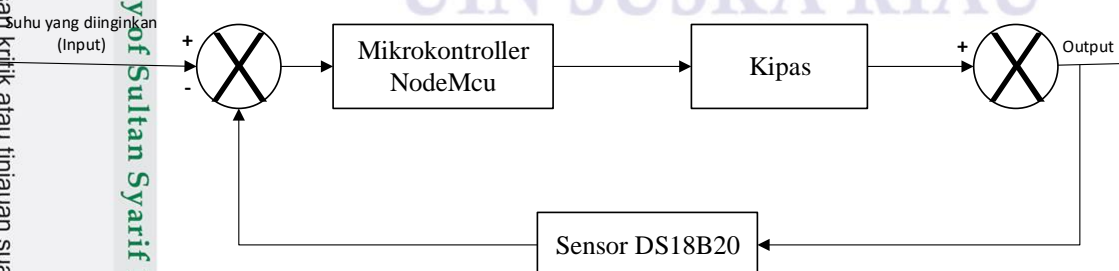
Memilih dan menentukan penggunaan alat yang dibuat, menjelaskan secara logis pemilihan pengguna produk.

Perencanaan dan Perhitungan Biaya

Membuat tabel rincian komponen/KIT yang akan digunakan, serta menghitung secara total biaya untuk pengadaan *hardware* dan program aplikasi.

Tahapan Perancangan

Langkah awal dalam perencanaan sistem pemantauan suhu dan kelembaban pada tanaman hidroponik ini yaitu membuat blok diagram dalam perancangan suatu sistem dan memastikan seluruh blok diagram bisa bekerja sesuai dengan perancangan yang akan dibuat. Perancangan pada sistem pemantauan suhu dan kelembaban pada tanaman hidroponik terdiri dari sistem yang saling berhubungan sehingga perangkat keras dapat dikendalikan aktivitasnya oleh perangkat lunak. Jika masukan dari luar sistem dapat bekerja sesuai blok diagram, dapat dibagi menjadi beberapa tahapan yang bisa dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.2 Blok Diagram Perancangan Kendali Suhu

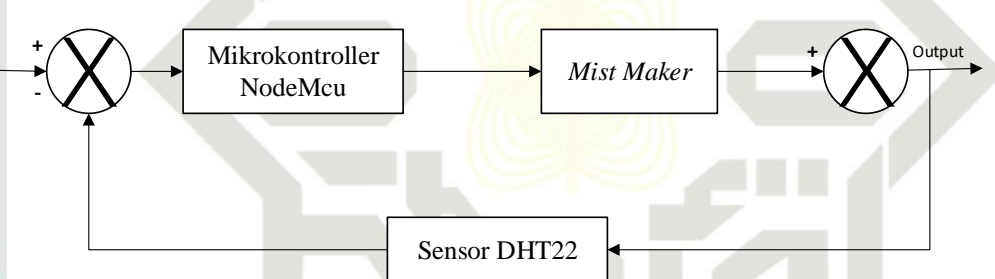


2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Silakan mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber pada naskah akademik, karya ilmiah, karya jurnalistik, atau laporan penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan akademik atau bahan lain yang menggunakan karya tulis ini.

© Hal ini merupakan hak cipta dari UIN Suska Riau dan tidak boleh disebarluaskan tanpa izin UIN Suska Riau.

Blok diagram kendali suhu dibuat berdasarkan pada cara kerja rangkaian terhadap pengendalian suhu. Pada blok diagram di atas bisa diketahui bahwa konfigurasi di sistem pengaturan suhu ini terdiri dari *input*, mikrokontroler dan *output*. Pada *input* nilai suhu yang diinginkan dari hasil bacaan sensor DS18B20 pada *greenhouse* lalu mengirim data pembacaan ke kontroler NodeMCU ESP8266, hasil bacaan sensor akan dikirimkan datanya oleh NodeMCU untuk ditampilkan pada LCD dan *web server ThingSpeak*. Jika hasil bacaan sensor tidak sesuai dengan *set poin* yang sudah dimasukkan pada program di NodeMCU, maka kemudian NodeMCU akan mengendalikan *plan* yaitu kipas untuk dinyalakan, begitu juga sebaliknya jika *set poin* sudah tercapai maka NodeMCU juga yang akan mengendalikan untuk mematikan kipas dan proses selesai. Jika nilai kelembaban tidak sesuai maka proses akan mengulang pada bacaan sensor hingga mencapai nilai sesuai *set poin*. Hal tersebut juga berlaku untuk kendali kelembaban yang dapat dilihat pada diagram di bawah ini :



Gambar 3.3 Blok Diagram Perancangan Kendali Kelembaban

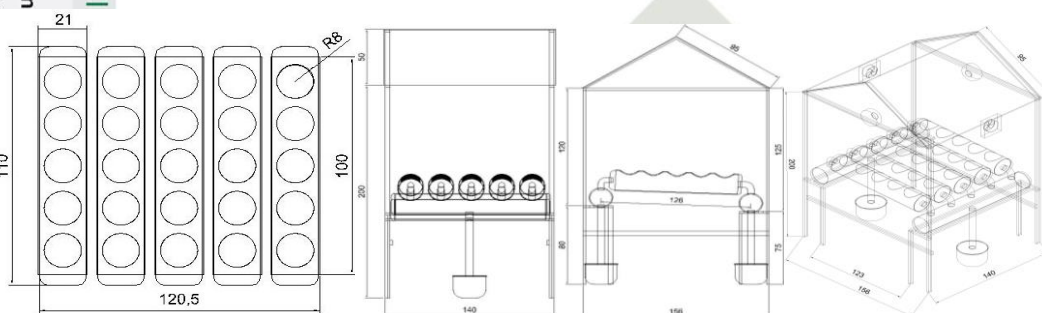
Blok diagram kendali kelembaban dibuat berdasarkan pada cara kerja rangkaian terhadap pengendalian kelembaban. Pada blok diagram di atas bisa diketahui bahwa konfigurasi di sistem pengaturan kelembaban ini terdiri dari *input*, mikrokontroler dan *output*. Pada *input* nilai kelembaban yang diinginkan hasil dari bacaan sensor pada *greenhouse* lalu mengirim data pembacaan ke kontroler NodeMCU ESP8266, hasil bacaan sensor akan dikirimkan datanya oleh NodeMCU untuk ditampilkan pada LCD dan *web server ThingSpeak*. Jika hasil bacaan sensor tidak sesuai dengan *set poin* yang sudah dimasukkan pada program di NodeMCU, maka kemudian NodeMCU akan mengendalikan *plan* yaitu *mist maker* untuk dinyalakan, begitu juga sebaliknya jika *set poin* sudah tercapai maka NodeMCU juga yang akan mengendalikan untuk mematikan *mist maker* dan proses selesai. Jika nilai kelembaban tidak sesuai maka proses akan mengulang pada bacaan sensor hingga mencapai nilai sesuai *set poin*.



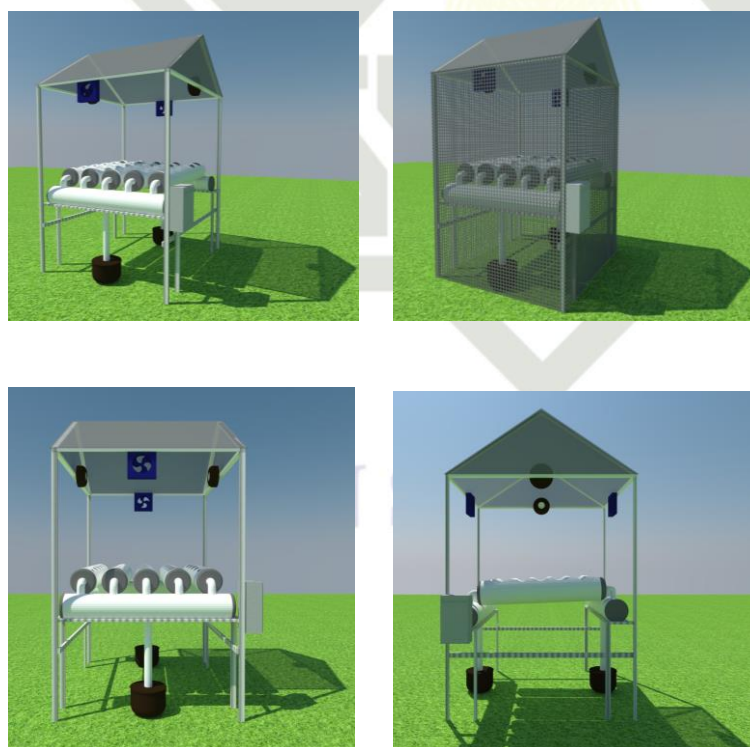
Perancangan Desain

3.6.1 Desain Modul Hidroponik

1. Desain modul hidroponik yang akan dirancang pada sistem pemantauan kendali dan kelembaban tanaman hidroponik ini terbuat dari pipa PVC sebagai modul atau tanamannya, sedangkan tiang penyangganya dari besi baja ringan, dindingnya dari plastik UV, dan atapnya terbuat dari plastik UV. Modul hidroponik yang akan dirancang berbentuk persegi dengan ukuran 1 meter persegi. Bentuk desain modul hidroponik dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut ini:



Gambar 3.4 Desain Kerja Modul Hidroponik



Gambar 3.5 Desain modul Hidroponik

Keterangan gambar modul hidroponik:

1. Node Mcu



Sensor DHT22

3. Sensor DS18B20

LCD 16x2

Kipas AC

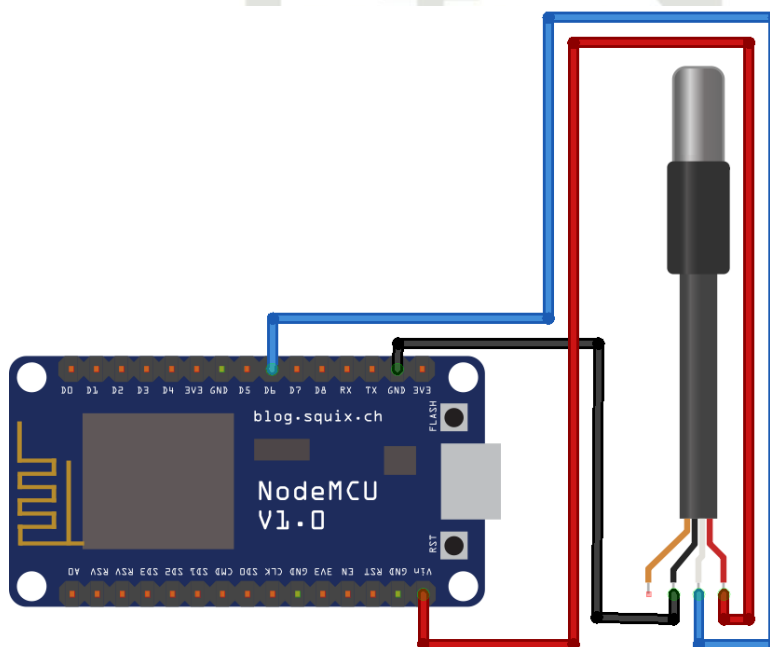
Relay

Perancangan Hardware

Dalam tahap perancangan ini semua komponen yang digunakan akan dijelaskan satu persatu, meliputi skema rangkaian setiap komponen, tabel pemetaan pin dan rangkaian secara keseluruhan.

3.1.1 Rangkaian Sensor DS18B20

Perancangan sistem kendali suhu menggunakan sensor DS18B20. Dimana sensor DS18B20 berfungsi sebagai input pengendali. Sensor DS18B20 ini digunakan untuk dapat mendeteksi kondisi suhu pada *green house* hidroponik.



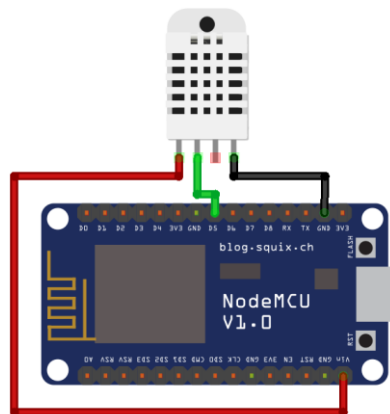
Gambar 3.6 Rangkaian Sensor DS18B20

3.1.2 Rangkaian Sensor DHT22

Perancangan sistem kendali kelembaban menggunakan satu buah sensor saja yaitu menggunakan sensor DHT22. Pembacaan dari sensor DHT22 sudah mencakup keseluruhan dari *green house* hidroponik. Dimana sensor DHT22 berfungsi sebagai input



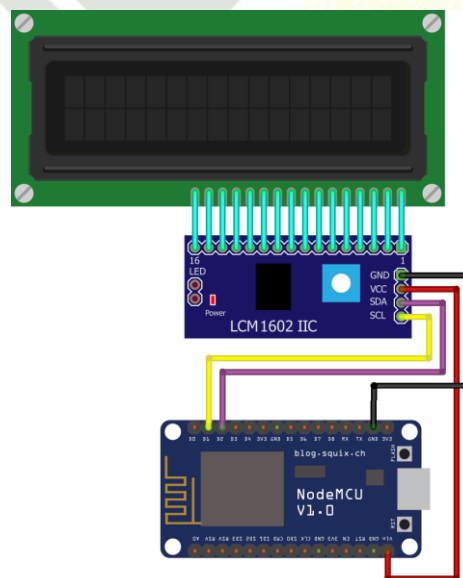
pengendali. Sensor DHT22 ini digunakan untuk dapat mendeteksi nilai kelembaban yang terdeteksi pada *green house* hidroponik.



Gambar 3.7 Rangkaian Sensor DHT22

Rangkaian LCD 16x2

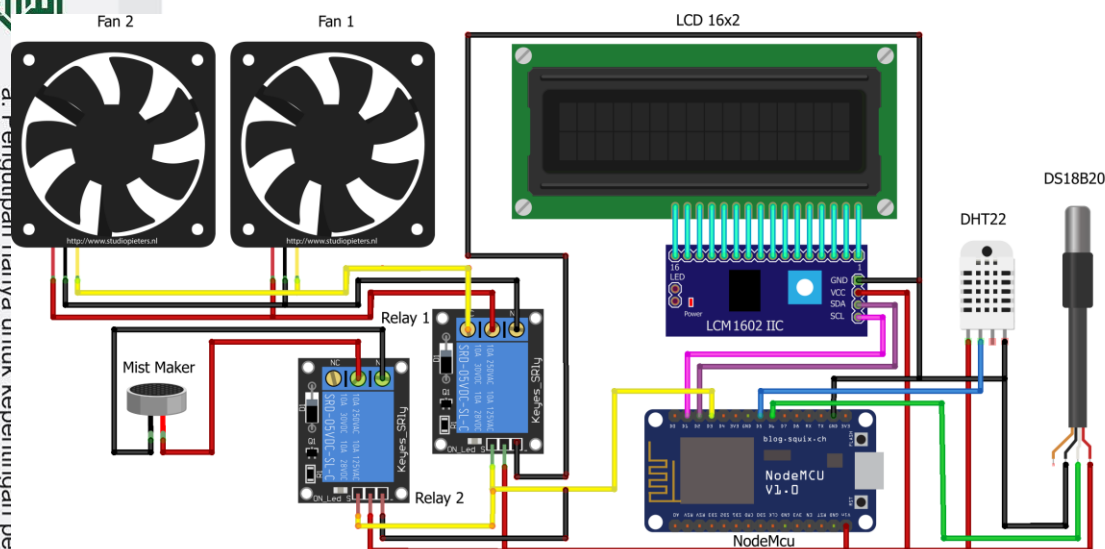
Rangkaian LCD digunakan sebagai media *interface* yang bertujuan untuk memberikan informasi dan menampilkan nilai terupdate suhu dan kelembaban pada *green house* hidroponik. LCD disini juga berfungsi untuk pemantauan jarak dekat untuk petani hidroponik.



Gambar 3.8 Rangkaian LCD

3.4.4 Perancangan Keseluruhan Alat

Rangkaian keseluruhan alat merupakan rangkaian yang tersusun dari beberapa komponen menjadi suatu sistem, dimana di dalamnya terdapat rangkaian *input*, rangkaian proses dan rangkaian *output* seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.9 Rangkaian Keseluruhan Alat

Perancangan Software

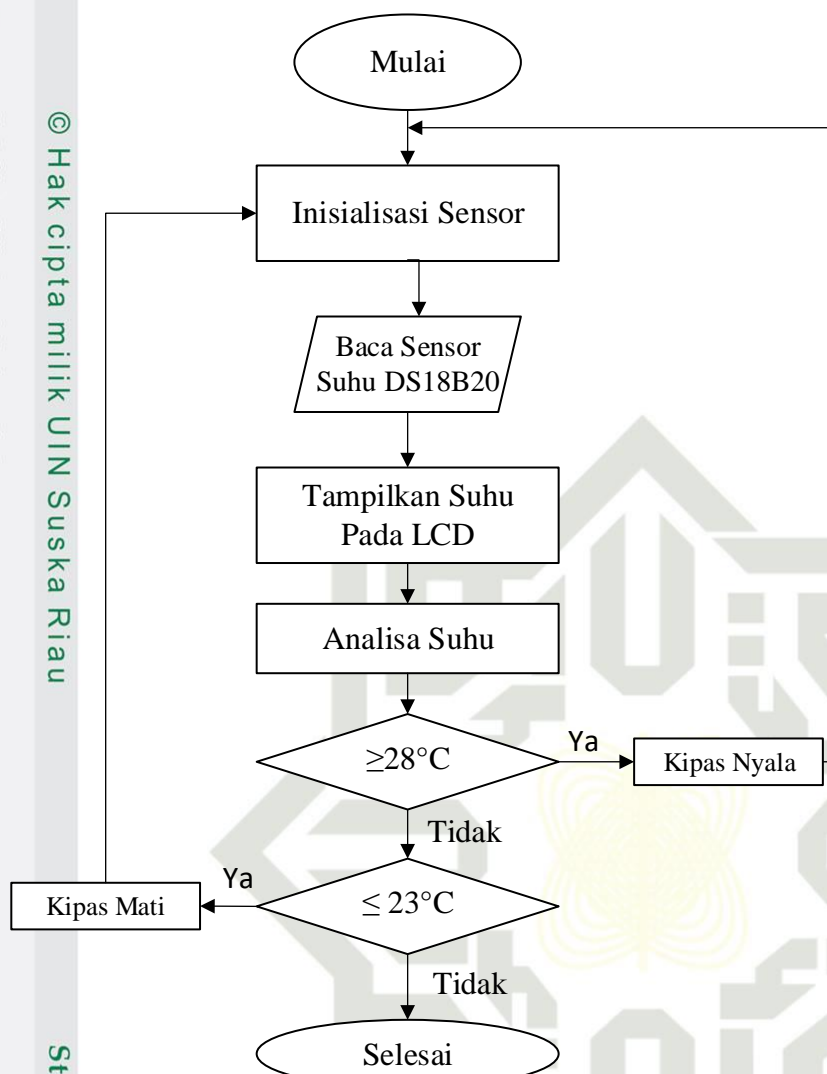
Perancangan *software* ini bertujuan agar bisa membuat sistem dari alat bekerja sesuai perancangan yang telah dibuat. Tahap mula perancangan *software* yaitu merancang diagram alir program yang akan dibuat. Penelitian ini menggunakan perangkat lunak arduino IDE. Berikut adalah tahapan-tahapan pemrograman pengendalian suhu dan kelembaban dengan memanfaatkan *Internet of Thing*.

3.1 Perancangan Software Kendali Suhu

Pemrograman kendali sensor suhu bertujuan untuk mengetahui keadaan suhu pada *green house* dan mengendalikannya sesuai set poin yang ditentukan, dapat dilihat dari flowchart di bawah ini :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.10 Flowchart Pemrograman Sensor Suhu

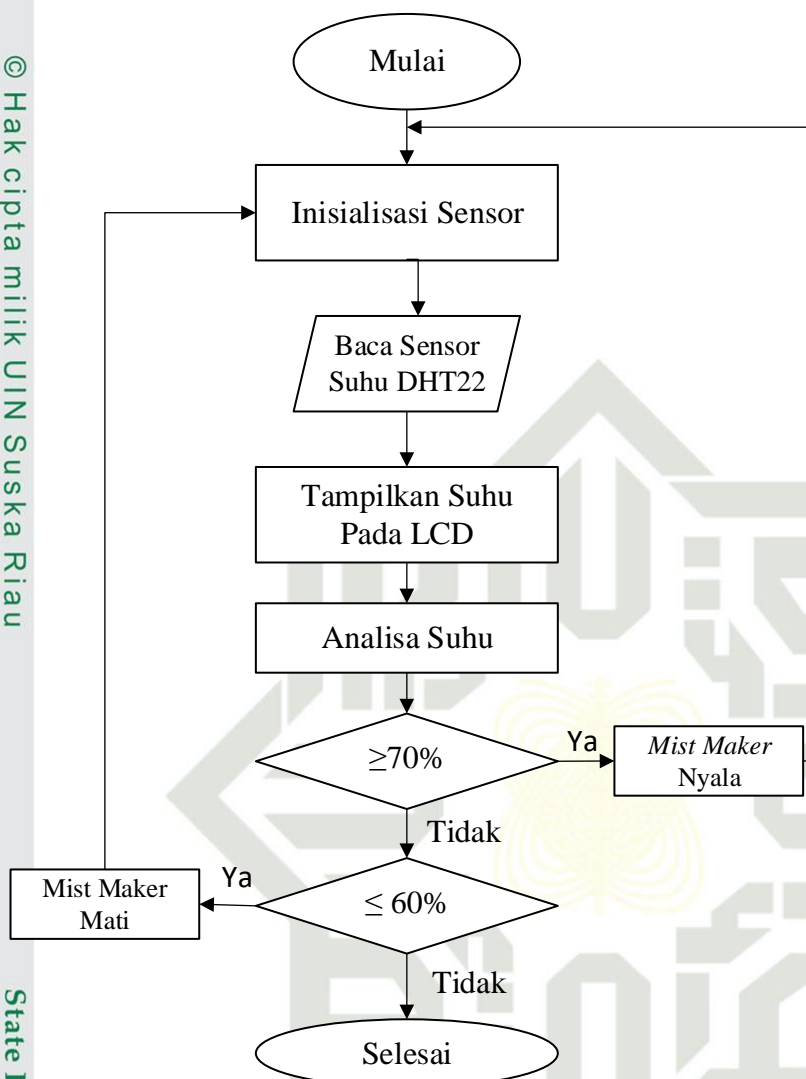
Dalam prinsip sistem kerja alat ini dimulai dari yang pertama yaitu awal menginisialisasi sensor selanjutnya sensor suhu DS18B20 membaca suhu yang ditampilkan di LCD dan setelah itu sensor suhu DS18B20 menganalisa nilai suhu jika suhu $\leq 23^{\circ}\text{C}$ maka kipas akan mati, jika suhu $\geq 28^{\circ}\text{C}$ maka kipas Hidup dan proses dilanjutkan pada pengiriman data kembali ke proses awal hingga nilai suhu tercapai sesuai *set poin*.

3.2 Perancangan Software Kendali Kelembaban

Pemrograman kendali sensor kelembaban bertujuan untuk mengetahui keadaan kelembaban pada *greennhouse* dan mengendalikannya hingga nilai kelembaban mencapai *set poin* yang sudah ditentukan, dapat dilihat seperti pada

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.11 Flowchart Pemrograman Sensor Kelembaban

Dalam prinsip sistem kerja alat ini dimulai dari yang pertama yaitu awal menginisialisasi sensor selanjutnya sensor suhu DHT22 membaca kelembaban yang ditampilkan di LCD dan setelah itu sensor suhu DHT22 menganalisa nilai kelembaban jika kelembaban $\geq 70\%$ maka *Mist Maker* akan mati, jika kelembaban $\leq 60\%$ maka *Mist Maker* hidup dan proses dilanjutkan pada pengiriman data kembali ke proses awal hingga nilai kelembaban tercapai sesuai *set poin*.

3.3 Perancangan Web *Thingspeak*

Penelitian ini perancangan utama dari *software* yaitu web *thingspeak*. Penelitian ini bertujuan agar dapat menghubungkan antara NodeMcu ke web



thingspeak yang diharapkan mampu memantau nilai suhu dan kelembaban *green house* secara jarak jauh yang dapat diakses dimana saja melalui koneksi internet.

1. Untuk memulai *thingspeak* yaitu pertama-tama kita harus membuat akun di server dengan alamat email kita. Setelah memiliki akun pada server tersebut, selanjutnya yaitu untuk membuat *dashboard* atau tampilan awal dengan perangkat yang kita gunakan untuk pengiriman data. Berikut gambar yang menunjukkan halaman saat memulai menggunakan *thingspeak* dan akan diarahkan untuk membuat akun *thingspeak*.
2. Diarahkan mengumumkan dan memperbarikan sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Penelitian yang berkaitan dengan kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Gambar 3.12 Pembuatan Akun *Thingspeak*

Setelah akun yang dibuat selesai, maka pada tampilan awal *thingspeak* akan diarahkan untuk pembuatan *channel* untuk perangkat yang akan di hubungkan dengan server.

Gambar 3.13 Pembuatan *Channel* pada *Thingspeak*



Pengambilan data pada *thingspeak* terbagi menjadi dua bagian yaitu bagian pertama adalah *thingview* dalam bentuk data berupa grafik dan bagian kedua pada *web server thingspeak* dalam bentuk data berupa *draft* tabel.

3.3 Tahapan Pengujian

Setelah pengumpulan data maka langkah yang dilakukan selanjutnya adalah menganalisa data dan melakukan pengujian pada *software* dan *hardware* serta dilakukan pengujian seberapa baik kinerja alat. Pengujian pada *green house* hidroponik yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

3.3.1 Pengujian Software

Pengujian *software* dilakukan dengan menggunakan evaluasi pada konfigurasi pin mikrokontroler yang digunakan. Hal ini dilakukan agar mengetahui apakah konfigurasi pada *hardware* melalui pin – pin arduino bisa berjalan baik dan lancar serta memastikan *hardware* tersebut sudah bekerja sesuai dengan perancangan cara kerja alat dan pemrograman. Tahapan dilakukan dalam pengujian dibagi menjadi dua yaitu sebagai berikut:

1. Pengujian *software* Arduino IDE

- Semua program dibuat di *software* arduino IDE kemudian di *compile* dan dipastikan tidak terdapat status *error*.
- Hubungkan *board* NodeMcu dengan USB kemudian dihubungkan pada PC yang digunakan, kemudian *upload* program.
- Hubungkan konfigurasi pada pin NodeMcu dengan perangkat *input* dan *output*.

2. Pengujian *software thingspeak* terhadap NodeMcu

Pada penelitian ini dilakukan pengujian *thingspeak* terhadap NodeMcu. Setelah dilakukan pengujian maka didapat hasil pembacaan suhu dan kelembaban dari *green house*. Proses ini dimulai dari NodeMcu yang mengirim hasil pembacaan suhu dan kelembaban ke web *thingspeak*, selanjutnya *thingspeak* akan menyimpan data dalam bentuk *draft* tabel dan grafik. Berikut data yang tersimpan pada web *thingspeak* dalam bentuk *draft* tabel.



Tabel 3.1 Data yang tersimpan pada web server *thingspeak*

No	Time	Field 1	Field 2
1.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
2.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
3.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
4.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
5.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
6.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
7.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
8.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
9.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
10.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
11.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
12.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
13.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
14.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
15.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
16.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
17.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
18.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
19.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
20.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
21.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
22.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
23.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
24.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%
25.	yyyy-mm-dd T Jam WIB	...°C	...%

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Pengujian validasi tampilan data pada *ThingSpeak* dengan tampilan pada LCD alat

Pada penelitian ini data yang ditampilkan pada LCD rancangan alat kendali akan disesuaikan dengan data yang ditampilkan pada web server *ThinSpeak* dan aplikasi *ThinView* dengan tujuan melihat apakah terjadi *loss* data saat pengiriman data dari



mikrokontroller ke *web server*. Berikut adalah tabel untuk validasi data tampilan pada LCD dengan Tampilan pada aplikasi:

Tabel 3.2 Tabel Validasi data pada LCD rangkaian alat dan pada aplikasi

Waktu	Data Pada Alat		Data Pada Aplikasi	
	Suhu	Kelembaban	Suhu	Kelembaban
... WIB	... °C	... %	... °C	... %
... WIB	... °C	... %	... °C	... %
... WIB	... °C	... %	... °C	... %
... WIB	... °C	... %	... °C	... %
... WIB	... °C	... %	... °C	... %
... WIB	... °C	... %	... °C	... %
... WIB	... °C	... %	... °C	... %
... WIB	... °C	... %	... °C	... %
... WIB	... °C	... %	... °C	... %

3.2 Pengujian Hardware

a. Pengujian Adaptor

Pengujian adaptor dilakukan untuk mengetahui apakah tegangan dari adaptor sudah sesuai dengan input tegangan dari rancangan alat.

b. Pengujian Mikrokontroller

Pengujian mikrokontroller agar memastikan apakah pin I/O dapat berfungsi baik. Pengujian seluruh pin NodeMcu diprogram menjadi pin *output* yang akan mengukur tegangan *output*. Berikut tabel dari pengujian mikrokontroler.

Tabel 3.3 Pengujian Mikrokontroller

No	Pin NodeMcu	GPIO 8266
1	D0	GPIO 16
2	D1	GPIO 5
3	D2	GPIO 4
4	D3	GPIO 0



5	D4	GPIO 2
6	D5	GPIO 14
7	D6	GPIO 12
8	D7	GPIO 13
9	D8	GPIO 15
10	D9/RX	GPIO 3
11	D10/TX	GPIO 1
12	D11/SD2	GPIO 9
13	D12/SD3	GPIO 10

c. Pengujian LCD

Untuk menguji LCD bisa berfungsi atau tidak, maka pada pengujian LCD ini dilakukan dengan cara menampilkan baris bagian atas “NAMA” dan bagian bawah “NIM”. Maka rangkaian *board* arduino mampu bekerja dengan maksimal.

d. Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Pengujian sensor suhu dilakukan dengan membandingkan hasil sensor suhu dengan *hygrometer*. Pengujian dilakukan dengan melihat seberapa besar nilai *error* pada sensor suhu DS18B20 dengan membandingkan pembacaan nilai suhu pada *hygrometer*. Berikut tabel dari pengujian sensor suhu DS18B20.

Tabel 3.4 Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Pengujian Ke-	Sensor DS18B20 (°C)	<i>Hygrometer</i> (°C)	Selisih (°C)	Error (%)
1	°C	°C	°C	%
2	°C	°C	°C	%
3	°C	°C	°C	%
4	°C	°C	°C	%
5	°C	°C	°C	%
6	°C	°C	°C	%
7	°C	°C	°C	%



3.5 Pengujian Sensor Kelembaban DHT22

Pengujian Ke-	Sensor DS18B20 (%)	Hygrometer (%)	Selisih (%)	Error (%)
1	...%	... %	... %	%
2	... %	... %	... %	%
3	... %	... %	... %	%
4	... %	... %	... %	%
5	... %	... %	... %	%
6	... %	... %	... %	%
7	... %	... %	... %	%
8	... %	... %	... %	%
9	... %	... %	... %	%
10	... %	... %	... %	%

f. Pengujian Kipas(Pendingin)

Pengujian pendingin dilakukan dengan cara melihat kondisi kipas dengan tiga kondisi yaitu kipas kencang, kipas sedang dan kipas pelan sehingga kipas dapat mengkondisikan perubahan kecepatan sesuai dengan hasil pembacaan nilai suhu. Berikut tabel pengujian kipas (pendingin).



Tabel 3.6 Pengujian Kipas(pendingin)

No	Suhu	Hidup	Mati
1. °C			
2. °C			
3. °C			
4. °C			
5. °C			
6. °C			
7. °C			
8. °C			
9. °C			
10. °C			
11. °C			
12. °C			
13. °C			
14. °C			
15. °C			
16. °C			
17. °C			
18. °C			
19. °C			
20. °C			

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

g. Pengujian *Mist Maker*

Pengujian *mist maker* dilakukan dengan cara melihat kondisi *mist maker* (pengatur kelembaban) dengan kelembaban yang sudah diprogram sebelumnya. Kelembaban yang di program yaitu jika kelembaban $\leq 60\%$ maka *mist maker* akan hidup dan jika kelembaban $\geq 80\%$ maka *mist maker* akan mati. Oleh karena itu hasil dari pengujian *mist maker* ini sangat berpengaruh terhadap kelembaban. Berikut tabel pengujian *mist maker*.

Tabel 3.7 Pengujian *Mist Maker*

No	Kelembaban	Hidup	Mati
1. %			
2. %			
3. %			
4. %			



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

...	%		
...	%		
...	%		
...	%		
...	%		
...	%		
...	%		
...	%		
...	%		
...	%		
...	%		

Pengujian Kinerja *Green House*

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengujian pengendalian suhu dan kelembaban *greenhouse* hidroponik dalam kondisi *greenhouse* tanpa tanaman dan kondisi *greenhouse* berisi tanaman. Pengujian tersebut agar dapat mengetahui kinerja dari seluruh sistem tanpa ada gangguan dan ada gangguan pada saat pengujian. Sistem dioperasikan selama 1 hari penuh untuk di lakukan pengamatan dan pengambilan data yang akan ditampilkan di LCD dan web *thingspeak*. Pengambilan data dilakukan setiap harinya pada pukul 08.00 – 22.00 WIB setiap 20 menit sekali. Pengambilan waktu tersebut dilakukan karena perubahan suhu dan kelembaban yang cepat berubah-ubah pada waktu pagi, siang dan malam hari. Pengambilan data tersebut agar mengetahui bagaimana perubahan suhu dan kelembaban saat proses terjadi. Kemudian data yang didapatkan berdasarkan pengamatan langsung dari tiap – tiap pengujian digunakan untuk membandingkan setiap tingkat kestabilan sistem pada saat kondisi *greenhouse* tidak ada tanaman dan saat kondisi *greenhouse* berisi tanaman.

3.10 Perumusan Keterpakaian Sistem

Penerapan pengembangan IoT pada pengaturan suhu dan kelembaban ini di tujuikan pada petani hidroponik dalam skala kecil. Para petani hidroponik dalam skala kecil umumnya untuk melakukan pengendalian suhu dan kelembaban *green house* masih



meningkatkan cara konvensional dan kurang dalam memperhatikan suhu dan kelembaban pada *greenhouse*. Kemudian pemantauan suhu dan kelembaban yang dilakukan oleh

petani dalam jangka waktu yang relatif sering juga menjadi permasalahan bagi petani. Hal ini membutuhkan pemantauan dengan cara jarak jauh dan efektifitas petani jadi meningkat. Untuk memenuhi permasalahan tersebut akan dilakukan pengendalian suhu dan kelembaban secara otomatis dan menggunakan IoT. Maka dengan adanya penelitian ini dapat mengatasi permasalahan yang selama ini menjadi salah satu penyebab terjadinya penurunan efektifitas para petani hidroponik.

3.1 Rincian Biaya Penelitian

Rincian biaya dalam penelitian pengembangan *Internet of Things* (IoT) untuk sistem pemantauan kendali suhu dan kelembaban tanaman hidroponik sistem *Nutrient Film Technique* (NFT) dapat dilihat pada tabel 3.7 berikut ini.

Tabel 3.8 Rincian Biaya

	Nama Komponen	Jumlah	Harga
	NodeMcu	1/pcs	Rp.110.000,-
	Relay	1/pcs	Rp .5.000,-
	Sensor DS18B20	3/pcs	Rp.25.000,-
	Sensor DHT22	1/pcs	Rp.55.000,-
	LCD 16 x 2	1/pcs	Rp.30.000,-
	Socket USB micro male	2/pcs	Rp.2000,-
	Jumper wire cable	40/pcs	Rp.30.000,-
	Trafo 2A CT	1/pcs	Rp.45.000,-
	Dioda 1N5408	2/pcs	Rp.1000,-
	Resistor 220Ω	5/pcs	Rp.1000,-
	Elco 68 μf	4/pcs	Rp.5.000,-
	Tip 41	2/pcs	Rp.6.000,-
	IC 7812, 7805	2/pcs	Rp.5.000,-
	Kabel AC	2/pcs	Rp.20.000,-
	LED	2/pcs	Rp.1.000,-



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

16	Pompa Air AC 12 W tipe YP-1200	1/pcs	Rp.30.000,-
1	Pipa PVC 3inci	2 batang	Rp.240.000,-
1	Selang air	2 meter	Rp.15.000,-
1	Kipas EWIG AC 220V	1/pcs	Rp.70.000,-
1	Besi Baja Ringan Tipe W	2 batang	Rp.240.000,-
1	Ember 18 Liter	2/pcs	Rp.10.000,-
1	Plastik UV 200 Micron	3 meter	Rp.105.000,-
1	Insect net 40mm	4 meter	Rp.145.000,-
1	PCB Lubang	1/pcs	Rp.5.000,-
1	Sekrup Baja Ringan	1 pack	Rp.25.000,-
1	Fiting Gantung	2/pcs	Rp.3.000,-
1	Steker	2/pcs	Rp.3.000,-
1	Isolasi	1/pcs	Rp.3.000,-
1	Saklar hitam (besar)	1/pcs	Rp.5.000,-
Total			Rp.1.275.000

3.1.2 Uji Kelayakan Pengguna

Uji kelayakan pengguna ini bertujuan agar mengetahui hasil respon atau tanggapan dari responden pengguna terhadap rancangan alat yang telah dibuat. Berdasarkan pertanyaan kuisioner yang telah disebarkan maka bisa diketahui tanggapan dari pengguna sistem alat pemantauan suhu dan kelembaban tanaman hidroponik berbasis *IoT* yang dibuat dari faktor Simplicity, Interactivity dan Usability yang terdiri dari 13 pertanyaan yang diberikan kepada responden. Untuk melihat lebih rinci tentang pertanyaan terhadap pengguna berdasarkan perhitungan rata – rata skor jawaban, bisa dilihat pada daftar lampiran kuisioner. Untuk menganalisa jawaban dari seluruh variabel, diukur menggunakan model penilaian skala liker, yaitu mengukur respon dengan pernyataan Sangat Setuju, Setuju, Kurang Setuju, Tidak Setuju dan Sangat Tidak Setuju. Penilaian setiap variabel dimulai dari skor tertinggi dengan nilai 5 dan terendah yaitu nilai 1. Berikut ini adalah kuisioner dan analisa skor penilaian pengguna.



Tabel 3.9 Uji Kelayakan Pengguna

Simplicity					
Daftar Bentuk Pertanyaan	SS	S	KS	KS	STS
Rancangan Sistem pemantauan suhu dan kelembaban beroperasi secara efektif.					
Alat ini meningkatkan produktivitas tanaman.					
Alat ini berguna dalam budidaya hidroponik					
Alat ini memberikan memberikan kemudahan dalam proses pembudidayaan.					
Alat ini membantu dalam penyelesaian masalah suhu dan kelembaban pada budidaya hidroponik.					
Alat ini dapat menghemat waktu petani hidroponik					
Apakah petani hidroponik menemukan alat yang selama ini dibutuhkan?					
Alat ini bekerja sesuai dengan harapan.					
Interactivity					
Apakah alat ini mudah dioperasikan?					
Apakah alat ini sangat sederhana dalam pengoperasikannya?					
Apakah alat ini memudahkan pengguna?					
Apakah alat ini hanya membutuhkan sedikit langkah pengoperasian untuk mengaktifkannya?					
Apakah alat ini sangat dinamis pengoperasiannya?					
Apakah alat ini mudah dilakukan oleh siapapun?					
Apakah alat ini bisa dilakukan tanpa membaca buku panduan?					
Apakah alat ini bekerja secara konsisten/akurat?					
Baik pengguna yang biasa mengoperasikan ataupun tidak, apakah akan mudah mengoperasikan alat ini?					
Apakah alat ini mudah diperbaiki dengan cepat dan mudah saat terjadi error?					



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1	Apakah alat ini selalu berfungsi dengan baik dan akurat?					
2	Alat ini bisa dengan cepat dan mudah dipelajari.					
3	Apakah alat ini mudah mengingat bagaimana cara menggunakannya?					
4	Apakah mudah mempelajari alat ini untuk digunakan?					
5	Apakah setiap pengguna bisa dengan cepat untuk terampil dalam menggunakan alat ini?					
Usability						
6	Apakah kinerja alat ini sangat memuaskan?					
7	Apakah pengguna akan merekomendasikan alat ini pada rekan pembudidaya hidroponik lain?					
8	Apakah alat ini sangat menyenangkan digunakan?					
9	Apakah alat ini bekerja sesuai dengan yang diinginkan?					
10	Apakah cara kerja alat ini mengagumkan?					
11	Apakah pengguna merasa ingin memilikinya?					
12	Apakah alat ini nyaman digunakan?					

Tabel diatas merupakan daftar pertanyaan untuk uji kelayakan pengguna yang akan ditanyakan langsung kepada para pembudidaya hidroponik di Pekanbaru tentang kelayakan sistem pemantauan suhu dan kelembaban berbasis *Internet of Thing* yang akan dibuat yang diukur melalui beberapa faktor yaitu *Simplicity*, *Interactivity* dan *Usability*.

Tabel 3.10 Hasil Skor Penilaian Uji Kelayakan Pengguna

No. Pertanyaan	Faktor (Rata – Rata Skor)		
	<i>Simplicity</i>	<i>Interactivity</i>	<i>Usability</i>
1			
2			
3			
4			



2. Diararang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
Jumlah Rata – Rata			

Tabel di atas menjelaskan rata-rata skor yang didapat dari hasil uji kelayakan yang telah dilakukan dengan cara implementasi secara keseluruhan dan meminta responden (petani) mengisi pertanyaan kuisioner yang telah dibuat berdasarkan parameter *simplicity*, dan

interactivity dan *usability*. Parameter *simplicity* digunakan untuk mengukur kemudahan pengguna dalam pengoperasian alat telah dirancang yang sudah terpasang pada

Interactivity digunakan untuk mengukur *feedback* alat yang telah dirancang dan dibuat terhadap pengguna, dan *usability* digunakan sebagai pengukur manfaat yang telah diberikan oleh alat yang telah dirancang dan dibuat. Berikut ini grafik skor penjumlahan parameter *simplicity*, *interactivity* dan *usability*.

UIN SUSKA RIAU



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fokus Pemerintah : <https://www.beritasatu.com/ekonomi/585147/ini-fokus-pembangunan-infrastruktur-5-tahun-ke-depan> Tersedia [6 Juli 2021]
- [2] Dampak Pembangunan Infrastruktur : <https://money.kompas.com/read/2013/10/14/2041530/Lahan.Pertanian.Tergerus.Pembangunan.Infrastruktur> Tersedia [6 Juli 2021]
- [3] Dinas Pangan, Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau. “Jumlah Lahan di Pekanbaru yang dijadikan untuk Pertanian 2019-2020”.
- [4] Dinas Pangan, Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau. “Jumlah Kebutuhan Sayur kota Pekanbaru/Hari tahun 2019-2020”.
- [5] Roidah , Ida Syamsu. *Pemanfaatan Lahan dengan Menggunakan Sistem Hidroponik*. Jurnal Universitas Tulungagung. 2014; Vol. 1 No 2.
- [6] Hendra, H. A., Andoko. *Bertanam sayuran hidroponik ala paktani hydrofarm*. Jakarta: Agromedia Pustaka. 2014.
- [7] Y. Sutioso. *Hidroponik ala yos*. Jakarta : Penebar Swadaya. 2002.
- [8] Susilawati. *Dasar – Dasar Bertanam Secara Hidroponik*. Palembang : UPT. Penerbit dan Percetakan Universitas Sriwijaya. 2019.
- [9] Suryanto, Agus., Budhi Irawan., Casi Setyaningsih. *Pengembangan Sistem Otomatisasi Pengendalian Nutrisi pada Hidroponik berbasis Android*. E-Proceeding of Engineering. Universitas Telkom. 2017
- [10] Badan Pusat Statistik (BPS). “Suhu Minimum Rata-Rata dan Maksimum di Stasiun Pengamatan BMKG”. 2019.
- [11] PSBB Kota Pekanbaru. Tersedia : <https://regional.kompas.com/read/2020/04/17/11261261/hari-pertama-psbb-di-pekanbaru-mobil-dan-motor-diperiksa-di-pintu-masuk?page=all> [23 Mei 2021]
- [12] Update Data Kasus COVID kota Pekanbaru. Tersedia : <https://corona.riau.go.id/> [23 Mei 2021]
- [13] Dinas Pangan, Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau. “Jumlah Petani Hidroponik di Pekanbaru 2019-2020”.
- [14] Ridwan, Muchlis Burhanuddin. *Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik dengan Sensor Ph, Suhu Air Dan Pemupukan Berbasis Internet Of Thing*. Yogyakarta : JURNAL Tekno SAINS FTI E UTY. 2019.
- [15] Utama, Hadian Satria., Sani m. Isa., Arie Indragunawan. *Perancangan dan implementasi sistem otomatisasi pemeliharaan tanaman hidroponik*. Jakarta : Tesla, Jurnal Teknik Elektro. 2006; Vol. 8 No. 1.



Haryanto, Budi., Nanang Ismail., Eko. J. P. *Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Secara Nirkabel pada Budidaya Tanaman Hidroponik*. Bandung : Jurnal Teknologi Rekayasa Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati. 2018; Vol. 3 No. 1.

A. Fitriansyah. "Pemantauan dan Pengendalian Kelembaban, suhu dan Intensitas Cahaya Tanaman Tomat dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis IoT". Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Batam. 2017.

Brahmana Wahyu Ciptadi. *Penerapan Teknologi IoT pada tanaman Hidroponik menggunakan Arduino dan Blynk Android*. Yogyakarta : Jurnal Dinamika Informatika. 2018.

Hadrahman., Nur Sultan. S., Anacostiana. K. *Sistem Kontrol Dan Monitoring Hidroponik Berbasis Android*. Depok : Konferensi Nasional Sistem Informasi STMIK Atma Luhur Pangkal Pinang. 2018.

Masduki, Anang. "Hidroponik Sebagai Sarana Pemanfaatan Lahan Sempit Di Dusun RANDUBELANG, Bangunharjo, Sewon, Bantul". Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta : Jurnal Pemberdayaan Vol. 1 No. 2. 2017

Komaludin, Deden. *Prototype monitoring suhu tanaman hidroponik teknologi IOT*. Jurnal TrendTech Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco. 2018; Vol 3. No 1.

Suhardiyanto, Herry. 2011. Teknologi Hidroponik Untuk Budidaya Tanaman. http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/8405/4_teknologi_hidroponik_untuk_budidaya_tanaman_hery-suhar.pdf. [31 Mei 2021]

Susila, 2009. Analisis Fertigasi Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique) Pada Budidaya Tanaman Sawi (Brassica juncea L) <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/26475/5/Chapter20Voll.pdf>. [31 Mei 2021]

Untung, Onny. *Hidroponik Sayuran Sistem NFT (Nutriet Film Technique)*. Jakarta . Penebar Swadaya. 2003

Reddy, P. P. *Sustainable Crop Protection under Protected Cultivation Springer*. 1 – 434. 2016.

Vox et al. "Sustainable GreenHouse System". University of Bari, Italy. 2010.

Dewi Nurul Hidayati Lusita, Dkk. *Prototype Smart Home dengan Modul NodeMcu ESP8266 berbasis Internet of Thing*. Repository Universitas Islam Majapahit, Mojokerto. 2017

Yuliansyah, Harry. *Uji Kinerja Pengiriman Data Secara Wireless Menggunakan Modul ESP8266 berbasis Rest Architecture*. Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan. 2016.

ESP8266-01 Wifi Module. Tersedia : <http://eckteinimg.de/Datasheet/Ai-thinker%20ESP-01%20EN.pdf> [1 Juli 2019]

1. Dianggap mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah;
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Djuandi, Feri. “Pengenalan Arduino”. [1 Juli 2019]

DS18B20. Tersedia : <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS18B20.pdf> [2 Juli 2019]

Digital-output relative humidity & temperature sensor/module DHT22. Tersedia : <https://www.sparkfun.com/datasheet/sensors/temperature/DHT22.pdf> [2 Juli 2019]

Kushagra. “16x2 Character LCD”. Tersedia :

<https://www.engineersgarage.com/sites/default/files/LCD%2016x2.pdf> [2 Juli 2019]

Kho, Dickson. “Pengertian relay dan fungsinya” Tersedia : Teknik Elektronika. <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/> [3 Juli 2019]

S. Sukaridhoto. “Bermain dengan internet of things & big data”. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. 2016.

A. Solichin. “Pemrograman web dengan PHP dan MySQL”. Universitas Budi Luhur : Jakarta, 2016.

Pasha, S “thingspeak basic sensing and monitoring system for IoT with matlab analisis”. International jurnal of new technology and research (IJNTR). 2(6).19-23. 2016.

Fraenkel, Jack. R and Norman E. Wallen. *How to Design and Evaluate Research in Education USA*. San Fransisco State University, 1990.

ISO 9241-210. Ergonomic of human - system interaction - Human-centred design for interactive systems. 2010.

Rahad, Dedi Rianto. *Pengukuran Usability Sistem Menggunakan Use Questionnaire Pada Aplikasi Android*. Jurnal Sistem Informasi (JSI), VOL. 6, NO. 1 : Palembang. 2014.

Santoso, Singgih. *Menguasai Statistik dengan SPSS 25*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo. 2018.

Kusuma, Wahyu Andhyka dkk. *Analisis Usability dalam User experience pada Sistem KRS Online UMM menggunakan USE QUestionnaire*. Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi FT UGM , Vol. 5, No. 4 : Yogyakarta. 2016.



Sulistyaningrum, Dewi Ayu. *Pengembangan Quantum Teaching Berbasis Video Pembelajaran Camtasia Pada Materi Permukaan Bumi Dan Cuaca*. Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas PGRI : Semarang. 2017.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN A

LIST PROGRAM

```
#include "ThingSpeak.h"
#include <ESP8266WiFi.h>
#include "DHT.h"
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

#define DHTPIN 14
#define DHTTYPE DHT22

#define ONE_WIRE_BUS 12

OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);

char ssid[] = "momo"; // your network SSID (name)
char pass[] = "momobotak"; // your network password

WiFiClient client;

unsigned long myChannelNumber = 1147556;
const char *myWriteAPIKey = "GO49PWCRN8XIY9V7";

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

float suhu = 0;
float rh = 0;
const int relay1 = 0;
```

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.


```
const int relay2 = 2;  
int suhu_atas = 28;
```

```
int suhu_sedang = 25;
```

```
int sub_bawah = 23;
```

$$p_{\text{red}} \text{ rel}_{\text{atas}} = 70;$$
$$\text{dim } r_1 \text{ sedang} = 65;$$

int **bar** bawah = 60;

```
unsigned long prevmilis1 = 0;
```

```
unsigned long prevmilis2 = 0;
```

ka

```
void setup() {
```

```
Serial.begin(9600);
```

```
int begin();
```

```
sensors.begin();
```

```
pinMode(relay1,OUTPUT);
```

```
pinMode(relay2,OUTPUT);
```

```
digitalWrite(relay1,HIGH);
```

```
DigitalWrite(relay2,HIGH);
```

cd.begin()

```
ledBacklight();
```

```
ed.setCursor(0,0);
```

```
ed.print("IKBHAL");
```

```
Ed.setCursor(0,1);
```

```
ed.print("11455101645");
```

```
delay(4000);
```

```
WiFi.begin(ssid, pass);
```

```
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
```

```
masdelay(500);
```

```
Serial.print(".");
```



Print local IP address and start web server

```

1: Serial.println("");
2: Serial.println("WiFi connected.");
3: Serial.println("IP address: ");
4: Serial.println(WiFi.localIP());
5: HTTPClient http(Speak.begin(client));
6: http.GET("/");
7: Serial.println("Success");
8: Serial.println("Success");
9: Serial.println("Success");
10: Serial.println("Success");
11: Serial.println("Success");
12: Serial.println("Success");
13: Serial.println("Success");
14: Serial.println("Success");
15: Serial.println("Success");
16: Serial.println("Success");
17: Serial.println("Success");
18: Serial.println("Success");
19: Serial.println("Success");
20: Serial.println("Success");
21: Serial.println("Success");
22: Serial.println("Success");
23: Serial.println("Success");
24: Serial.println("Success");
25: Serial.println("Success");
26: Serial.println("Success");
27: Serial.println("Success");
28: Serial.println("Success");
29: Serial.println("Success");
30: Serial.println("Success");
31: Serial.println("Success");
32: Serial.println("Success");
33: Serial.println("Success");
34: Serial.println("Success");
35: Serial.println("Success");
36: Serial.println("Success");
37: Serial.println("Success");
38: Serial.println("Success");
39: Serial.println("Success");
40: Serial.println("Success");
41: Serial.println("Success");
42: Serial.println("Success");
43: Serial.println("Success");
44: Serial.println("Success");
45: Serial.println("Success");
46: Serial.println("Success");
47: Serial.println("Success");
48: Serial.println("Success");
49: Serial.println("Success");
50: Serial.println("Success");
51: Serial.println("Success");
52: Serial.println("Success");
53: Serial.println("Success");
54: Serial.println("Success");
55: Serial.println("Success");
56: Serial.println("Success");
57: Serial.println("Success");
58: Serial.println("Success");
59: Serial.println("Success");
60: Serial.println("Success");
61: Serial.println("Success");
62: Serial.println("Success");
63: Serial.println("Success");
64: Serial.println("Success");
65: Serial.println("Success");
66: Serial.println("Success");
67: Serial.println("Success");
68: Serial.println("Success");
69: Serial.println("Success");
70: Serial.println("Success");
71: Serial.println("Success");
72: Serial.println("Success");
73: Serial.println("Success");
74: Serial.println("Success");
75: Serial.println("Success");
76: Serial.println("Success");
77: Serial.println("Success");
78: Serial.println("Success");
79: Serial.println("Success");
80: Serial.println("Success");
81: Serial.println("Success");
82: Serial.println("Success");
83: Serial.println("Success");
84: Serial.println("Success");
85: Serial.println("Success");
86: Serial.println("Success");
87: Serial.println("Success");
88: Serial.println("Success");
89: Serial.println("Success");
90: Serial.println("Success");
91: Serial.println("Success");
92: Serial.println("Success");
93: Serial.println("Success");
94: Serial.println("Success");
95: Serial.println("Success");
96: Serial.println("Success");
97: Serial.println("Success");
98: Serial.println("Success");
99: Serial.println("Success");
100: Serial.println("Success");

```

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



```
if(suhu>suhu_atas) {
```

```
digitalWrite(relay1,LOW);
```

```

    } else if (suhu > suhu_sedang && suhu > suhu_atas) {

```

```
DigitalWrite(relay1,LOW);
```

```

} else if(suhu<suhu_sedang && suhu<suhu_bawah) {

```

```
DigitalWrite(relay1,HIGH);
```

```

    } else if(suhu<=suhu_sedang && suhu>=suhu_bawah) {

```

```
digitalWrite(relay1,HIGH);
```

```

    } else if(suhu>suhu_sedang && suhu<suhu_atas) {

```

```
digitalWrite(relay1,HIGH);
```

```

} else if(suhu < suhu_bawah) {

```

```
digitalWrite(relay1,HIGH);
```

```

if(rh<rh_bawah) {

```

```
digitalWrite(relay2,LOW);
```

```

} else if(rh<rh_sedang && rh<rh_bawah) {

```

```
DigitalWrite(relay2,LOW);
```

```
else if(rh>rh_sedang && rh>rh_atas) {
```

```
digitalWrite(relay2,HIGH);
```

```
} else if(rh<rh sedang && rh>rh bawah) {
```

```
digitalWrite(relay2,HIGH);
```

```
else if(rh>rh_sedang && rh<rh_atas) {
```

```
digitalWrite(relay2.HIGH);
```

```

} else if(rh>rh_atas) {

```

```
digitalWrite(relay2,HIGH);
```

5/5



```
prevmilis1 = millis();
```

```
if (millis() - prevmilis2 >= 25000) {
    digitalWrite(suhuPin, HIGH);
    digitalWrite(rhPin, HIGH);
    Serial.print("Update Data");
    prevmilis2 = millis();
}
```

1. Dilarang menyalin atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Penelitian yang menggunakan data sekunder atau penyalinan data atau penyalinan karya orang lain untuk kegiatan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Penelitian yang menggunakan data primer atau penyalinan karya orang lain untuk kegiatan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran B Hasil Observasi

GBW Hidroponik

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumbernya.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, dan pengumpulan bahan pustaka.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hasil Produk yang beredar di Supermarket Hawaii Rumbai

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

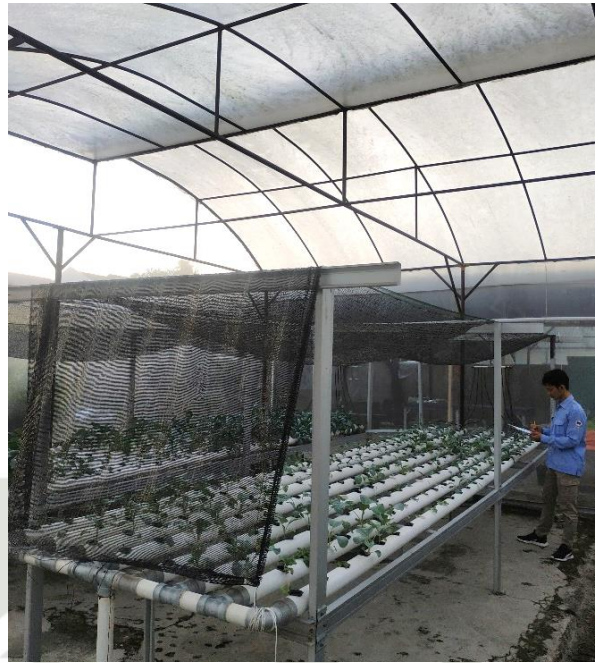
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Moms Hidroponik



- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hasil Produk yang Beredar di Pasar Buah Pekanbaru dan Supermarket Hawaii Rumbai

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penguatan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau jurnal untuk suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LAMPIRAN C

Daftar Pertanyaan Wawancara

- Hak
1. Di
- a.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pertanyaan		Jawaban
1	Berapa omset perbulan dari budidaya hidroponik ini ?	15 Juta/Bulan
2	Apa saja sumber permasalahan selama budidaya hidroponik ini ?	Suhu, kelembaban, hama.
3	Apakah suhu daerah Riau berpengaruh terhadap budidaya hidroponik ?	Sangat berpengaruh
4	Apa yang terjadi ketika suhu terlalu tinggi terhadap sayuran ?	Sayur akan kering atau layu dan berubah warna yang mengakibatkan tidak layak konsumsi
5	Apa yang terjadi ketika kelembaban terlalu tinggi terhadap sayuran ?	Sayuran akan rentan dan sangat mudah terkena hama atau mikro organisme jahat yang berupa tumbuhnya jamur pada daun sayuran
6	Bagaimana tempat ini mengatasi masalah suhu terhadap pertumbuhan sayur ?	Dengan cara disiram secara manual menggunakan sprai di area <i>Green House</i> dan tandon air nutrisi
7	Bagaimana tempat ini mengatasi masalah kelembaban terhadap pertumbuhan sayur ?	Dengan memberi sedikit rongga udara di sela – sela sarbungan insect net
8	Berapa persen pengaruh suhu dan kelembaban terhadap hasil panen ?	30% 40%
Spesifikasi <i>Green House</i>		
1	Berapa ukuran <i>Green House</i> ? (PxLxT)	9m x 8m x 4m
2	Ukuran modul ?	8m x 1m
3	Bahan pembuat modul ?	Pipa ukuran 3 inci
4	Jarak antar netpot pada modul ?	20cm
5	Berapa diameter ukuran netpot ?	4cm

Pekanbaru, 6 Nopember 2019

(Deswita)

DAFTAR PERTANYAAN WAWANCARA

Daftar pertanyaan wawancara ini berfungsi untuk menjawab rumusan masalah pada penelitian "Pengaruh Aplikasi Suhu dan Kelembaban pada Tanaman Hidroponik Sistem NFT (Nutrient Film Technique) dengan Kendali Jarak jauh menggunakan IoT (Internet of Thing)". Berikut daftar pertanyaan wawancara untuk menjawab rumusan masalah mengendahkan Suhu dan Kelembaban secara stabil sesuai kebutuhan pada tanaman Hidroponik sehingga mendapatkan hasil panen kualitas terbaik serta pengendalian Suhu dan Kelembaban tanaman dapat dilakukan menggunakan *smartphone* dengan teknik kendali jarak jauh.

Nama narasumber : Deswita
Tempat : Moms Hidroponik
Daftar pertanyaan:

NO	Pertanyaan	Jawaban
Profil Budidaya		
1	Sejak kapan mulai berdirinya <i>Green House</i> Hidroponik ini ?	Januari 2015
2	Jenis sayuran apa yang dibudidayakan di <i>Green House</i> Hidroponik ini ?	Jenis Sawi-suwian, kale, kailan
3	Berapa Banyak Pekerja di <i>Green House</i> Hidroponik ini ?	2 Orang
4	Sayuran hasil budidaya di <i>Green House</i> ini dijual/dikonsumsi ?	Dijual
Identifikasi <i>Green House</i> dan Hasil		
1	Berapa lubang netpot pada modul yang terdapat pada <i>Green House</i> ini ?	5000 Lubang
2	Berapa banyak yang dihasilkan dari satu netpot ?	100 gram – 250 gram
3	Berapa banyak yang dapat diperoleh satu panen dalam satu <i>Green House</i> ?	50 kg – 65 kg
4	Apakah sayur dapat dipanen setiap hari ?	Tidak
5	Berapa kali panen yang dapat dilakukan dalam satu minggu ?	2 – 3 kali
6	Berapa total lubang netpot yang bisa dipanen perminggu ?	1500 – 2000 lubang

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

alah.

in k

DAFTAR PERTANYAAN WAWANCARA

Daftar pertanyaan wawancara ini berfungsi untuk menjawab rumusan masalah pada penelitian "Pengendalian suhu dan kelembaban pada tanaman Hidroponik sistem NFT (Nutrient Film Technique) dengan kendali jarak jauh menggunakan IoT (Internet of Things)". Berikut daftar pertanyaan wawancara untuk menjawab rumusan masalah pengendalian Suhu dan Kelembaban secara stabil sesuai kebutuhan pada tanaman Hidroponik sehingga mendapatkan hasil panen kualitas terbaik serta pengendalian Suhu dan Kelembaban tanaman dapat dilakukan menggunakan *smartphone* dengan teknik kendali jarak jauh.

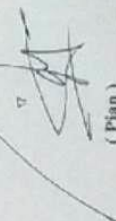
Nama narasumber : Pian / A5849041517244
Tempat : GBW Kampuseng Hidroponik

Daftar pertanyaan:

NO	Pertanyaan	Jawaban
Profil Budidaya		
1	Sejak kapan mulai berdirinya <i>Green House</i> Hidroponik ini ?	Januari 2016
2	Jenis sayuran apa yang dibudidayakan di <i>Green House Hidroponik</i> ini ?	Jenis Sawi-sawian (Pakcoy, Pagoda, uciis, samhong, jasse-nyche) Crisphead X Naita 1, 3, 4, 5
3	Berapa Banyak Pekerja di <i>Green House</i> Hidroponik ini ?	2 Orang
4	Sayuran hasil budidaya di <i>Green House</i> ini dijual/dikonsumsi ?	Dijual
Identifikasi <i>Green House</i> dan Hasil		
1	Berapa lubang netpot pada modul yang terdapat pada <i>Green House</i> ini ?	2200 Lubang
2	Berapa banyak yang dihasilkan dari satu netpot ?	100 gram - 250 gram
3	Berapa banyak yang dapat diperoleh saat panen dalam satu <i>Green House</i> ?	20 kg - 25 kg
4	Apakah sayur dapat dipanen setiap hari ?	Tidak
5	Berapa kali panen yang dapat dilakukan dalam satu minggu ?	2 - 3 kali
6	Berapa total lubang netpot yang bisa dipanen perminggu ?	600 lubang

7	Berapa onset perbulan dari budidaya hidroponik ini ?	6 - 7 Juta Bulan
Pernavalahan		
1	Apa saja sumber permasalahan selama budidaya hidroponik ini ?	Suhu, kelembaban, hama
2	Apakah suhu daerah Riau berpengaruh terhadap budidaya hidroponik ?	Sangat berpengaruh
3	Apa yang terjadi ketika suhu terlalu tinggi terhadap sayuran ?	Sayur akan kering atau layu dan berubah warna yang mengakibatkan tidak layak konsumsi
4	Apa yang terjadi ketika kelembaban terlalu tinggi terhadap sayuran ?	Sayuran akan rentan dan sangat mudah terkena hama yang berupa tumbuhnya jamur pada daun sayuran
5	Bagaimana tempat ini mengatasi masalah suhu terhadap pertumbuhan sayur ?	Dengan cara disiram secara manual menggunakan sprai di area <i>Green House</i> dan tandon air nutrisi
6	Bagaimana tempat ini mengatasi masalah kelembaban terhadap pertumbuhan sayur ?	Dengan cara menyiasati penyangga jaring <i>Green House</i> agar dibuat berjarak sehingga memberi ruang agar udara dalam <i>green House</i> mudah bertukar atau bersirkulasi dengan udara luar <i>Green House</i> .
7	Berapa persen pengaruh suhu dan kelembaban terhadap hasil panen ?	30% - 40%
Spesifikasi <i>Green House</i>		
1	Berapa ukuran <i>Green House</i> ? (PxLxT)	9m x 8m x 3m
2	Ukuran modul ?	4m x 1m
3	Bahan pembuat modul ?	Pipa 2.5"
4	Jarak antar netpot pada modul ?	20cm
5	Berapa diameter ukuran netpot ?	4cm
6	Berapa banyak standar lubang tanaman yang bisa didapat pada ukuran 1m ² ?	20 - 25 lubang

Pekanbaru, 16 Juli 2020


(Pian)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN D

Data Jumlah Petani, Luas Lahan Kebun Pekanbaru, Kebutuhan Sayur Pekanbaru dan Jumlah Hasil Panen Sayur Pekanbaru

Lampiran Nota Dinas
 Nomor : 423 /Dis.PTPH-Kp.Um/1445
 Tanggal : 12 Februari 2021

DAFTAR DATA YANG DIBUTUHKAN

NO	JENIS DATA	SUMBER DATA
1.	Jumlah Petani Hidroponik di Pekanbaru Tahun 2019 - 2020	Bidang Tanaman Hortikultura dan Subbagian Perencanaan Program
2.	Jumlah Lahan di Pekanbaru Yang di Jadikan Untuk Pertanian 2019-2020	Bidang Tanaman Hortikultura dan Subbagian Perencanaan Program
3.	Jumlah Kebutuhan Sayur Kota Pekanbaru / Riau / Hari Tahun 2019-2020	Bidang Tanaman Hortikultura dan Subbagian Perencanaan Program
4.	Jumlah Hasil Panen Sayur Hidroponik Pekanbaru / Riau Sesuai Skala Panen Tahun 2019-2020	Bidang Tanaman Hortikultura dan Subbagian Perencanaan Program

An. KEPALA DINAS PANGAN, TANAMAN PANGAN DAN
 HORTIKULTURA PROVINSI RIAU
 Ub,

KEPALA SUB BAGIAN KEPEGAWAIAN DAN UMUM



Ir. HEBI WIDIYOWANTO
 Penata Tk. I (III/d)
 NIP. 19640724 199403 1 003

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Luas Penggunaan Lahan Pertanian Bukan Sawah Menurut Kabupaten/Kota (hektar)

Provinsi	: 14. Riau		Diciptak Tanggal :		: 11/06/2020					
Tahun	: 2019									
Kabupaten/Kota	Penggunaan Lahan Pertanian Bukan Sawah									
	Tegal/kebun	Ladang/huma	Perkebunan	Ditanami pohon/ hutan rakyat	Padang rumput/ pengembalaan	Hutan negara	Sementara tidak diusahakan	Lainnya	Jumlah Lahan Pertanian Bukan Sawah	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(10)
01 Kuantan Singingi	43.241,0	13.761,0	368.912,0	70.829,0	1.801,0	43.129,0	35.290,0	15.782,2	592.745,2	592.745,2
02 Indragiri Hulu	25.489,0	22.983,0	191.677,0	76.197,0	93,0	308.796,0	73.683,0	135,0	699.063,0	699.063,0
03 Indragiri Hilir	64.256,0	1.161,0	697.218,0	15.608,0	2.302,0	91.757,0	41.192,0	31.799,0	945.293,0	945.293,0
04 Pelalawan	42.933,0	23.973,0	419.097,6	36.534,0	8.073,0	307.522,8	106.183,8	147.560,8	1.091.878,0	1.091.878,0
05 S I A K	25.224,4	3.611,0	365.506,0	39.113,0	180,0	0,0	1.777,0	241,0	435.652,4	435.652,4
06 Kampar	109.923,0	18.647,0	418.086,0	91.341,0	5.763,0	38.111,0	64.643,0	24.485,0	770.999,0	770.999,0
07 Rokan Hulu	42.724,0	32.530,0	463.857,0	36.484,0	2.837,0	44.159,0	10.759,0	6.232,0	639.562,0	639.562,0
08 Bengkalis	21.218,0	715,7	278.767,7	12.101,0	4.030,0	7.232,0	84.191,8	72.445,0	481.701,2	481.701,2
09 Rokan Hilir	83.557,0	14.055,0	351.807,0	24.538,0	1.380,0	7.839,0	22.541,0	10.323,0	516.040,0	516.040,0
10 Kepulauan Meranti	20.082,0	4.401,0	66.839,0	46.423,0	830,0	37.232,0	58.551,0	34.604,0	268.962,0	268.962,0
71 Pekanbaru	5.469,0	9.904,0	4.371,0	5.164,0	71,0	949,0	5.381,0	3.790,0	35.119,0	35.119,0
73 D U M A I	10.541,0	3.239,0	62.298,5	1.123,0	6.342,0	982,0	9.084,0	46.462,0	140.071,5	140.071,5
JUMLAH	494.657,4	148.980,7	3.689.436,8	455.455,0	33.702,0	887.706,8	513.276,6	393.859,0	6.617.076,3	6.617.076,3

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Luas Penggunaan Lahan Sawah Menurut Kabupaten/Kota (hektar)

Provinsi : 14. Riau
 Kabupaten/Kota : Lahan Sawah (Total)
 Tahun : 2019
 Docetak Tanggal : 06/11/2020

Kabupaten/Kota	Realisasi Dalam Satu Tahun						Jumlah
	Ditanami Padi			Tidak ditanami padi			
	Satu kali	Dua kali	≥ Tiga kali	Ditanami tanaman lainnya	Tidak ditanami apapun		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
01 Kuantan Singingi	3.955,7	1.456,5	0,0	218,5	988,5	6.619,2	
02 Indragiri Hulu	1.320,0	627,0	0,0	91,0	1.497,0	3.535,0	
03 Indragiri Hilir	16.640,5	2.977,5	0,0	874,0	592,0	21.084,0	
04 Pelalawan	6.633,0	708,0	0,0	70,0	131,0	7.542,0	
05 SIAK	1.050,1	3.883,5	0,0	204,0	260,0	5.397,6	
06 Kampar	2.755,0	1.823,0	0,0	186,0	549,0	5.313,0	
07 Rokan Hulu	143,5	1.570,0	0,0	68,5	932,0	2.714,0	
08 Bengkalis	1.972,4	1.020,0	0,0	0,0	0,0	2.992,4	
09 Rokan Hilir	15.065,0	200,0	0,0	5.637,0	3.757,0	24.659,0	
10 Kepulauan Meranti	3.834,0	0,0	0,0	81,0	474,0	4.389,0	
71 Pekanbaru	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	
73 DUMAI	75,0	55,0	0,0	15,0	3,0	148,0	
JUMLAH	53.445,2	14.320,5	0,0	7.445,0	9.183,5	84.394,2	

DATA PETANI HIDROPONIK DI KOTA PEKANBARU DINAS PERTANIAN DAN PERIKANAN KOTA PEKANBARU TAHUN 2020

No	NAMA	ALAMAT	JUMLAH TANAM	GREENHOUSE	NON GREENHOUSE
1	PEKANBARU GREEN FARM	JL. JENDRAL	2000		✓
2	GBW KAMPOENG HIDROPONIK	JL. PERUMAHAN UNRI	2200	✓	
3	HIDROPONIK MELATI	JL. MELATI INDAH	500		✓
4	MOMS HIDROPONIK	JL. PAHLAWAN	5000	✓	
5	HIDROPONIK BALQIS	JL. SOEBRANTAS	1000		✓
6	HIDROPONIK RIAU	JL. KAHARUDIN NASUTION	1500		✓

LAMPIRAN E

Kuisi oner

- d. Pengumpulan uang merupakan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

H₂ 1.

17	Baik pengguna yang biasa mengoperasikan ataupun tidak, apakah akan mudah mengoperasikan alat ini?	✓			
18	Apakah alat ini mudah diperbaiki dengan cepat dan mudah saat terjadi error?		✓		
19	Apakah alat ini selalu berfungsi dengan baik dan akurat?	✓			
20	Alat ini bisa dengan cepat dan mudah dipelajari.	✓			
21	Apakah alat ini mudah mengingat bagaimana cara menggunakannya?	✓			
22	Apakah mudah mempelajari alat ini untuk digunakan?	✓			
23	Apakah setiap pengguna bisa dengan cepat untuk terampil dalam menggunakan alat ini?	✓			
Usability					
24	Apakah kinerja alat ini sangat memuaskan?		✓		
25	Apakah pengguna akan merekomendasikan alat ini pada rekan pembudidaya hidroponik lain?	✓			
26	Apakah alat ini sangat menyenangkan digunakan?	✓			
27	Apakah alat ini bekerja sesuai dengan yang diinginkan?	✓			
28	Apakah cara kerja alat ini menyenangkan?	✓			
29	Apakah pengguna merasa ingin memilikinya?	✓			
30	Apakah alat ini nyaman digunakan?	✓			

Kuisioner

Nama : AstridalFiyan(GWB Kampoeng Hidroponik)

Simplicity		Daftar Bentuk Pertanyaan	SS	S	KS	KS	STS
No		Rancangan Sistem pemantauan suhu dan kelembaban beroperasi secara efektif.	✓				
1							
2		Alat ini meningkatkan produktivitas tanaman.	✓				
3		Alat ini berguna dalam budidaya hidroponik	✓				
4		Alat ini memberikan kemudahan dalam proses pembudidayaan.	✓				
5		Alat ini membantu dalam penyelesaian masalah suhu dan kelembaban pada budidaya hidroponik.	✓				
6		Alat ini dapat menghemat waktu petani hidroponik	✓				
7		Apakah petani hidroponik menemukan alat yang selama ini dibutuhkan?	✓				
8		Alat ini bekerja sesuai dengan harapan.	✓				
Interactivity							
9		Apakah alat ini mudah dioperasikan?	✓				
10		Apakah alat ini sangat sederhana dalam pengoperasikannya?	✓				
11		Apakah alat ini memudahkan pengguna?	✓				
12		Apakah alat ini hanya membutuhkan sedikit langkah pengoperasian untuk mengaktifkannya?	✓				
13		Apakah alat ini sangat dinamis pengoperasiannya?	✓				
14		Apakah alat ini mudah dilakukan oleh siapapun?	✓				
15		Apakah alat ini bisa dilakukan tanpa membaca buku panduan?	✓				
16		Apakah alat ini bekerja secara konsisten/akurat?	✓				

- b. Pengumpulan data menggunakan keperluan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Nama : Deswati(Moms Hidroponik)

Simplicity					
No	Daftar Benak Pertanyaan	SS	S	KS	STS
1	Rancangan Sistem pemantauan suhu dan kelembaban beroperasi secara efektif.	✓			
2	Alat ini meningkatkan produktivitas tanaman.	✓			
3	Alat ini berguna dalam budidaya hidroponik		✓		
4	Alat ini memberikan kemudahan dalam proses pembudidayaan.	✓			
5	Alat ini membantu dalam penyelesaian masalah suhu dan kelembaban pada budidaya hidroponik.	✓			
6	Alat ini dapat menghemat waktu petani hidroponik	✓			
7	Apakah petani hidroponik menemukan alat yang selama ini dibutuhkan?		✓		
8	Alat ini bekerja sesuai dengan harapan.	✓			
Interactivity					
9	Apakah alat ini mudah dioperasikan?	✓			
10	Apakah alat ini sangat sederhana dalam pengoperasiannya?	✓			
11	Apakah alat ini memudahkan pengguna?	✓			
12	Apakah alat ini hanya membutuhkan sedikit langkah pengoperasian untuk mengaktifkannya?	✓			
13	Apakah alat ini sangat dinamis pengoperasiannya?		✓		
14	Apakah alat ini mudah dilakukan oleh siapapun?		✓		
15	Apakah alat ini bisa dilakukan tanpa membaca buku panduan?	✓			
16	Apakah alat ini bekerja secara konsisten/akurat?	✓			
17	Baik pengguna yang biasa mengoperasikan ataupun tidak, apakah akan mudah mengoperasikan alat ini?		✓		

Usability					
18	Apakah alat ini mudah diperbaiki dengan cepat dan mudah saat terjadi error?	✓			
19	Apakah alat ini selalu berfungsi dengan baik dan akurat?	✓			
20	Alat ini bisa dengan cepat dan mudah dipelajari.	✓			
21	Apakah alat ini mudah mengingat bagaimana cara menggunakannya?	✓			
22	Apakah mudah mempelajari alat ini untuk digunakan?	✓			
23	Apakah setiap pengguna bisa dengan cepat untuk terampil dalam menggunakan alat ini?	✓			
Usability					
24	Apakah kinerja alat ini sangat memuaskan?	✓			
25	Apakah pengguna akan merekomendasikan alat ini pada rekan pembudidaya hidroponik lain?	✓			
26	Apakah alat ini sangat menyenangkan digunakan?	✓			
27	Apakah alat ini bekerja sesuai dengan yang diinginkan?	✓			
28	Apakah cara kerja alat ini mengagumkan?	✓			
29	Apakah pengguna merasa ingin memilikinya?	✓			
30	Apakah alat ini nyaman digunakan?	✓			

- b. Pengumpulan data menggunakan kepengertian yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Nama : Donizar Hendra(Mutiara Hidroponik)

Simplicity					
No	Daftar Bentuk Pertanyaan	SS	S	KS	STS
1	Rancangan Sistem pemantauan suhu dan kelembaban beroperasi secara efektif.	✓			
2	Alat ini meningkatkan produktivitas tanaman.		✓		
3	Alat ini berguna dalam budidaya hidroponik	✓			
4	Alat ini memberikan kemudahan dalam proses pembudidayaan.	✓			
5	Alat ini membantu dalam penyelesaian masalah suhu dan kelembaban pada budidaya hidroponik.	✓			
6	Alat ini dapat menghemat waktu petani hidroponik	✓			
7	Apakah petani hidroponik menemukan alat yang selama ini dibutuhkan?	✓			
8	Alat ini bekerja sesuai dengan harapan.	✓			
Interactivity					
9	Apakah alat ini mudah dioperasikan?	✓			
10	Apakah alat ini sangat sederhana dalam pengoperasiannya?	✓			
11	Apakah alat ini memudahkan pengguna?		✓		
12	Apakah alat ini hanya membutuhkan sedikit langkah pengoperasian untuk mengaktifkannya?	✓			
13	Apakah alat ini sangat dinamis pengoperasiannya?	✓			
14	Apakah alat ini mudah dilakukan oleh siapapun?	✓			
15	Apakah alat ini bisa dilakukan tanpa membaca buku panduan?		✓		
16	Apakah alat ini bekerja secara konsisten/akurat?		✓		
17	Baik pengguna yang biasa mengoperasikan ataupun tidak, apakah akan mudah mengoperasikan alat ini?		✓		

Usability					
18	Apakah alat ini mudah diperbaiki dengan cepat dan mudah saat terjadi error?		✓		
19	Apakah alat ini selalu berfungsi dengan baik dan akurat?		✓		
20	Alat ini bisa dengan cepat dan mudah dipelajari.		✓		
21	Apakah alat ini mudah mengingat bagaimana cara menggunakannya?		✓		
22	Apakah mudah mempelajari alat ini untuk digunakan?		✓		
23	Apakah setiap pengguna bisa dengan cepat untuk terampil dalam menggunakan alat ini?		✓		
Usability					
24	Apakah kinerja alat ini sangat memuaskan?	✓			
25	Apakah pengguna akan merekomendasikan alat ini pada rekan pembudidaya hidroponik lain?		✓		
26	Apakah alat ini sangat menyenangkan digunakan?		✓		
27	Apakah alat ini bekerja sesuai dengan yang diinginkan?		✓		
28	Apakah cara kerja alat ini mengagumkan?		✓		
29	Apakah pengguna merasa ingin memilikinya?		✓		
30	Apakah alat ini nyaman digunakan?		✓		

